

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-286225

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

B60K 20/06  
F16H 59/04

(21)Application number : 11-009666

(71)Applicant : LUK GETRIEBE SYST GMBH

(22)Date of filing : 18.01.1999

(72)Inventor : FISCHER ROBERT  
BERGER REINHARD  
REIK WOLFGANG  
EICH JUERGEN  
PFEIFFER ANDREAS DR  
IDZIKOWSKI JEAN-PIERRE  
AHNERT GERD  
SALECKER MICHAEL DR

(30)Priority

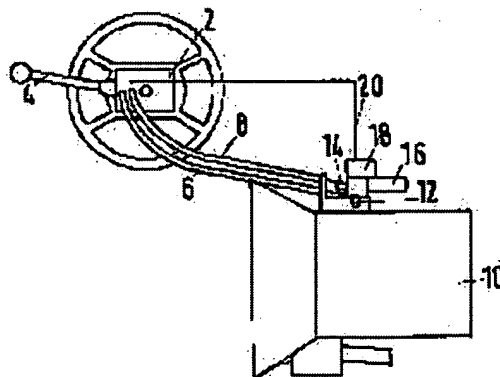
Priority number : 98 19801506 Priority date : 16.01.1998 Priority country : DE

## (54) MANUAL SWITCHING SERVO SUPPORTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure the operation comfortableness of the manual switching of a transmission in an automobile even when the operating distance by a shift lever is shortened, and remarkably reduce the operating force.

SOLUTION: This device comprises a shift lever 4, the shift lever 4 having a means connected to the switching operation component of a transmission by a transmitting device for transmitting the switching movement to detect the movement in the switching direction of the shift lever 4, a servo driving part 16 for moving the switching operation component, and a control device 18 for controlling the servo driving part 16. The shift lever 4 is constituted in such a manner as to be movable in two opposed operating directions against the force of a spring device relatively to the switching operation member.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-286225

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 K 20/06

F 1 6 H 59/04

識別記号

F I

B 6 0 K 20/06

F 1 6 H 59/04

審査請求 未請求 請求項の数95 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平11-9666

(22) 出願日 平成11年(1999) 1 月18日

(31) 優先権主張番号 1 9 8 0 1 5 0 6 . 2

(32) 優先日 1998年 1 月16日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 593154838

ルーク ゲトリーページステーメ ゲゼル  
シャフト ミット ベシュレンクテル ハ  
フツング

ドイツ連邦共和国 ビュール パーデン  
インドゥストリーシュトラッセ 3

(72) 発明者 ローベルト フィッシャー

ドイツ連邦共和国 ビュール フィヒテン  
シュトラッセ 16

(72) 発明者 ラインハルト ベルガー

ドイツ連邦共和国 ビュール ゼンフター  
タールヴェーク 7 ベー

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外 3 名)

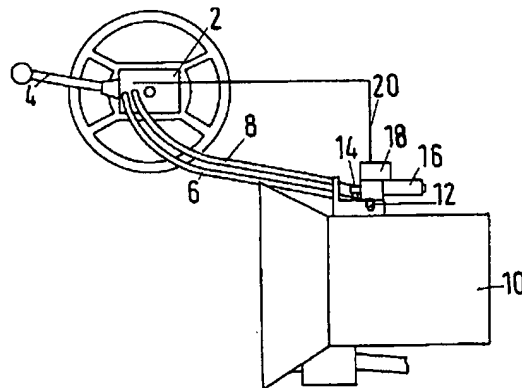
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手動切替用サーボ支援装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車におけるトランスミッションの手動切替を、シフトレバーでの操作距離が短縮された場合でも操作快適性が保証され、操作力が格段に低減されるように構成することである。

【解決手段】 シフトレバーを有し、該シフトレバーは、切替運動を伝達するための伝達装置によりトランスミッションの切替操作構成部材と連結されており、前記シフトレバーの、切替方向における運動を検出するための手段を有し、切替操作構成部材を運動させるためのサーボ駆動部を有し、さらに前記サーボ駆動部を制御するための制御装置を有し、前記シフトレバーは切替操作構成部材に対して相対的に、ばね装置の力に抗して対向する2つの操作方向に可動であるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シフトレバーを有し、

該シフトレバーは、切替運動を伝達するための伝達装置によりトランスミッションの切替操作構成部材と連結されており、

前記シフトレバーの、切替方向における運動を検出するための手段を有し、

切替操作構成部材を運動させるためのサーボ駆動部を有し、

さらに前記サーボ駆動部を制御するための制御装置を有し、

前記シフトレバーは切替操作構成部材に対して相対的に、ばね装置の力に抗して対向する 2 つの操作方向に可動である、ことを特徴とする、手動切替用サーボ支援装置。

【請求項 2】 切替操作構成部材に対して相対的に対向する 2 つの操作方向に可動であるシフトレバーを有し、該シフトレバーは、切替運動を伝達するための伝達装置により、トランスミッションの切替操作構成部材と連結されており、

伝達装置により切替操作構成部材と力結合したサーボ駆動部を有し、

該サーボ駆動部は、切替操作構成部材を運動させ、

さらにサーボ駆動部を制御するための制御装置を有し、サーボ駆動部の支援トルクは、少なくとも 1 つの力および距離センサに依存して調整される、請求項 1 記載のサーボ支援装置。

【請求項 3】 制御装置を有し、

該制御装置では、シフトレバーの位置に切換装置構成部材の目標位置が割り当てられており、

前記制御装置は、切替操作構成部材の実際位置が目標位置から偏差する場合、サーボ駆動部を当該偏差が減少するように操作する、請求項 1 または 2 記載のサーボ支援装置。

【請求項 4】 シフトレバーの可動性は、切替操作構成部材に対して相対的に、ストッパにより制限されている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 5】 シフトレバーの運動を検出するための手段は、シフトレバーセンサまたはスイッチである、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 6】 切替操作構成部材の運動を検出するために、切替センサまたはスイッチが設けられている、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 7】 切替操作構成部材は切替トランスミッションの切替シャフトであり、

該切替シャフトは駆動構成部材と回動不能に結合されており、

前記駆動構成部材はサーボ駆動部により回動され、

伝達装置は、駆動構成部材に支承されたレバーを有し、

該レバーは相対的回転性を当該レバーと駆動構成部材との間で制限するための手段を備えており、

前記レバーと駆動構成部材の間では少なくとも 1 つのエネルギー蓄積器が作用し、これにより前記レバーにシフトレバー側から力が印加されない場合、当該レバーは相対回転領域の平衡状態となる、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 8】 切替操作構成部材は切替トランスミッションの切替シャフトであり、

該切替シャフトは駆動構成部材と回動不能に結合されており、

該駆動構成部材はサーボ駆動部により回動され、

伝達装置は、切替シャフトと同軸に支承されたレバーを有し、

該レバーは、駆動構成部材の長穴に係合するピンにより構成されており、

レバーと駆動構成部材との間で制限された相対的回転性が与えられ、

レバーと駆動構成部材の間では少なくとも 1 つのばねが作用し、これにより前記レバーがシフトレバー側から力が印加されない状態において前記ピンは長穴の中央領域に存在する、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 9】 駆動構成部材は歯車であり、

該歯車は、例えばウォーム歯車装置のようなギヤを介して、例えばモータのようなサーボモータとして構成されたサーボ駆動部により回動される、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 10】 駆動構成部材は、対向する 2 つの方向で運動するピストンにより駆動され、

該ピストンは、2 つの圧力空間を有するピストン/シリンダユニットのピストンであり、

前記圧力空間はそれぞれ 1 つの管路を介して、サーボ駆動部により駆動される 2 つのリザーバポンプのそれぞれ 1 つと連結されている、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 11】 前記管路はバイパス管路を介して相互に連結しており、

該バイパス管路にはサーボ支援装置が誤機能するときに開放する弁が配置されている、請求項 1 から 10 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 12】 ばね装置は線形特性を有する、請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 13】 ばね装置はバイアスされた軟特性を有する、請求項 1 から 12 までのいずれか 1 項記載のサーボ支援装置。

【請求項 14】 サーボ駆動部を制御するための制御装置は少なくとも 2 つのスイッチから構成され、

当該スイッチは、前記レバーと駆動構成部材との間の制限された相対回転領域内で 2 つの方向において、平衡状

態から距離だけ異なる距離点に配置されており、切替運動の方向で前記距離を上回るとき、サーボ駆動部を切換閾値の超過に従って作動し、切換閾値を下回るとき非作動状態にする、請求項1から13までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項15】 サーボ駆動部を駆動するための切換閾値は、距離が大きい場合はサーボ駆動部を非作動にするための切換閾値として設けられている、請求項1から14までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項16】 ニュートラル位置から出発して、距離は切替運動の両方向で異なっている、請求項1から15までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項17】 切替装置に、ニュートラル位置を強調するためのノッチが設けられている、請求項1から16までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項18】 ノッチは、シフトレバー、または切替シャフト、または切替装置と結合された別の構成部材に配置されている、請求項1から17までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項19】 シフトレバーのニュートラル位置領域では、サーボ駆動部の支援トルクが低下する、請求項1から18までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項20】 切替意図が識別された後、シフトされたギヤは自動的にサーボ駆動部により外され、駆動構成部材はニュートラル位置にもたらされる、請求項1から19までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項21】 サーボ駆動部は電気モータであり、支援トルクは、当該電気モータに印加される電圧、またはこれを流れる電流を介して調整される、請求項1から20までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項22】 電気モータに印加される電圧は、電気モータの最大動作電圧の半分の領域にある、請求項1から21までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項23】 電気モータに印加される電圧は、一次のローパスフィルタによりろ波される、請求項1から22までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項24】 少なくとも2つの距離センサが、切換過程の間にシフトレバーおよび切替操作構成部材の進んだ距離を検出する、請求項1から23までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項25】 切替センサまたはシフトレバーセンサは、ばね装置のとり距離を検出するセンサとして構成されている、請求項1から24までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項26】 当該サーボ支援装置は複数の切換路を有するトランスミッションに対して設けられており、切換路の選択は手動で、2つの伝達装置を介して行われる、請求項1から25までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項27】 選択センサのようなセンサが設けられ

ており、該センサは切換路の選択を識別する、請求項1から26までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項28】 サーボ駆動部の支援トルクは、切換過程の間に駆動構成部材が切替操作部材に対して進んだ距離または回転した角度に依存して調整される、請求項1から27までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項29】 サーボ駆動部の支援トルクは切替センサの信号に依存して、切換過程の間に調整される、請求項1から28までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項30】 サーボ駆動部の支援トルクは、駆動構成部材に支承された、伝達装置のレバーの距離または回転角度から、駆動構成部材の距離または回転角度を減算して求められた距離に依存して切換過程の間に調整される、請求項1から29までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項31】 サーボ駆動部の支援トルクは、シフトレバーの距離または回転角度から駆動構成部材の距離または回転角度を減算して求められた距離に依存して切換過程の間に調整される、請求項1から30までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項32】 サーボ駆動部の支援トルクは、シフトレバーセンサの信号から切替センサの信号を減算して形成された差信号に依存して切換過程の間に調整される、請求項1から31までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項33】 サーボ駆動部の支援トルクは選択センサの信号に依存して調整される、請求項1から32までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項34】 サーボ駆動部の支援トルクは、シフトレバーが移動される速度に依存して調整される、請求項1から33までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項35】 手動シフトレバーの速度を、シフトレバーの時間当たりの距離から検出し、該距離はシフトレバーセンサのセンサ信号から検出する、請求項1から34までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項36】 センサ信号は同形の運動を除去するためにフィルタ処理される、請求項1から35までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項37】 シフトレバーの所定の速度閾値を下回るときに切替意図が識別され、サーボ駆動部が作動される、請求項1から36までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項38】 シフトレバーの距離の所定の値を下回るときに切替意図が識別され、サーボ駆動部が作動される、請求項1から37までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項39】 制御装置は、所属のメモリおよび信号入出力側を備えたマイクロプロセッサを有している、請求項1から38までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

置。

【請求項40】 支援トルクは動作温度に依存して調整される、請求項1から39までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項41】 動作温度は、少なくともギヤオイル温度、またはエンジンオイル温度、またはその組合せから検出される、請求項1から40までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項42】 検出された温度は温度特性マップとしてメモリにファイルされる、請求項1から41までのい 10 ずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項43】 サーボ駆動部は、温度域値より低い温度で付加的支援トルクをオフセットとして出力する、請求項1から42までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項44】 サーボ駆動部に対する駆動信号には温度依存係数が加えられる、請求項1から43までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項45】 制御装置によりサーボ駆動部に送出される駆動信号は動作パラメータに依存する、請求項1から44までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。 20

【請求項46】 センサ信号および／または検出された差距離は、温度条件、摩耗条件に依存して、および／または選択されたギヤ段に依存して補正される、請求項1から45までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項47】 起動時に、ギヤ段に相応するシフトレバーの目標位置および／またはギヤ段が挿入されていない調整のニュートラル位置を指示し、メモリにファイルする、請求項1から46までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項48】 指示されたギヤ段に対する目標位置はH切替図に相応する、請求項1から47までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項49】 ニュートラル位置を基準にして前方または後方にシフト可能な、ギヤ群の形態のギヤ段に、それぞれ平均目標位置を割り当て、メモリにファイルする、請求項1から48までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項50】 起動時に、シフトレバーの所定の距離位置に、個々のギヤ段またはギヤ群に対する同期位置を割り当て、メモリに記憶する、請求項1から49までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。 40

【請求項51】 サーボ駆動部は同期位置に依存して駆動される、請求項1から50までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項52】 データはメモリに冗長的にファイルされている、請求項1から51までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項53】 データは、サーボ支援装置の全動作時間を通じて更新される、請求項1から52までのいずれ 50

か1項記載のサーボ支援装置。

【請求項54】 サーボ駆動部は、運転者が車両に座っているときだけ更新される、請求項1から53までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項55】 運転者の存在が、運転者座席の重量センサおよび／またはスイッチにより検知される、請求項1から54までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項56】 車両を駆動する内燃機関を始動するためのスタータは、ニュートラル位置に調整されたときに初めてサーボ支援装置により操作される、請求項1から55までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項57】 ニュートラル位置はシフトレバースイッチにより識別される、請求項1から56までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項58】 内燃機関とトランスミッションとの間の力結合部に配置されたクラッチが完全に切られたときに初めてスタータを操作することができる、請求項1から57までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項59】 クラッチの切られた状態はクラッチスイッチにより指示される、請求項1から58までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項60】 シフトレバーの必要な操作力は手動で調整される、請求項1から59までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項61】 操作力は10Nから100Nの間の領域で調整される、請求項1から60までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項62】 サーボ駆動部に対する駆動信号には、ポテンシオメータ、段階スイッチ等によって設定された値から求められた係数が加えられる、請求項1から61までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項63】 サーボ駆動部は、ばね装置がストッパまで加圧されるとき、切替操作構成部材に付加的力を加える、請求項1から62までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項64】 制御装置は、切換過程の間にはばね装置が所定の持続時間よりも長く加圧されると、サーボ駆動部の作動を中断する、請求項1から63までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項65】 サーボ駆動部は、許容されないギヤ段に切り替えられるとき非作動状態に遮断される、請求項1から64までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項66】 制御装置は、クラッチが滑っていないときに機関回転数とトランスミッション出力回転数とから挿入されているギヤ段を検出する、請求項1から65までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項67】 制御装置には、車両速度に依存して許容されないギヤ段がファイルされている、請求項1から66までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項68】 許容されないギヤ段への切替が意図さ

れる場合、サーボ駆動部は作動されない、請求項1から67までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項69】 許容されないギヤ段への切替が意図される場合、サーボ駆動部は切替方向に抗して作動される、請求項1から68までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項70】 クラッチが閉じているとき、または完全に開放されていないときに行われる負荷切換過程は、サーボ駆動部により支援されないか、または逆方向の支援トルクが加えられる、請求項1から69までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項71】 負荷切換過程は、次の動作パラメータの少なくとも1つのセンサ信号またはスイッチ信号の評価により識別される：機関トルク、スロットルバルブ角度、アクセスペダル角度、クラッチ外し距離、クラッチペダル距離、アイドル位置、クラッチ位置、請求項1から70までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項72】 負荷切換が存在するとき、切換過程は負荷切換条件が無くなるまで遅延される、請求項1から71までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項73】 支援トルクは、負荷切換の程度が減少すると共に、負荷切換の程度を表す信号に依存して上昇する、請求項1から72までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項74】 静止状態からの発進ギヤ段として、低速への変速比を基準にして最初の2つのギヤ段および後進ギヤ段だけを許容する、請求項1から73までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項75】 サーボ駆動部および／またはサーボ駆動部と切替操作構成部材との間の力伝達は、切替操作構成部材がサーボ駆動部の故障の際にシフトレバーによって操作可能であるように構成されている、請求項1から74までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項76】 切替操作構成部材とサーボ駆動部との間の力伝達部には、サーボ駆動部の故障時に開放するクラッチが配置されている、請求項1から75までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項77】 センサ、例えばシフトレバースイッチ、切換センサおよび／または選択センサの機能能力が妥当性検査により検査される、請求項1から76までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項78】 切換センサおよびシフトレバーセンサの距離長は、てこ比を考慮して、センサの妥当性を検出するために相互に比較される、請求項1から77までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項79】 選択センサの信号は、機関回転数および／または車輪回転数および／または速度計回転数と変速比を考慮して、挿入されているギヤ段および／または回転数の妥当性を検出するために相互に比較される、請求項1から78までのいずれか1項記載のサーボ支援装

置。

【請求項80】 サーボ駆動部の作動中に、サーボ駆動部により作用される距離長の変化について検査が行われる、請求項1から79までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項81】 シフトレバーセンサの故障時に、代替値を切換センサの評価から、2つのセンサ間で作用するてこ比を考慮して、および選択的にばね装置の剛性を考慮して形成する、請求項1から80までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項82】 切換センサの故障時に、代替値をシフトレバーセンサの評価から、2つのセンサ間で作用するてこ比を考慮して、および選択的にばね装置の剛性を考慮して形成する、請求項1から81までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項83】 伝達装置の故障は、切換センサおよびシフトレバーセンサから出力される2つの信号の妥当性検査により識別される、請求項1から82までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項84】 伝達装置の故障時にシフトレバーセンサを目標値設定部として使用し、サーボ駆動部は切替のために必要なすべてのトルクをもたらす、請求項1から83までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項85】 運転者には故障時に警報が与えられる、請求項1から84までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項86】 運転者には修理工場訪問の必要性が指示される、請求項1から85までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項87】 運転者には、挿入されているギヤ段よりの走行に相応して有利であるギヤ段が、エネルギー節約の観点から提案される、請求項1から86までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項88】 サーボ支援装置は、選択された運転状況で自動的に挿入されたギヤ段を外し、ニュートラル位置へ切り替える、請求項1から87までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項89】 選択された走行状況は、内燃機関のエンストが切迫しているときに与えられる、請求項1から88までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項90】 選択された走行状況は、車両の強い制動過程時に与えられる、請求項1から89までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項91】 選択された走行状況は、アンチブロック装置が応答するときに与えられる、請求項1から90までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項92】 当該装置はさらに電子制御される燃料供給部、例えばスロットルバルブ制御または噴射装置を含み、制御装置により制御され、例えばモータにより操作される、請求項1から91までのいずれか1項記載の

サーボ支援装置。

【請求項93】 サーボ駆動部の支援トルクは、駆動構成部材に作用する力を記録する力センサおよびシフトレバーの距離を記録する距離センサの少なくとも1つに依存して調整される、請求項1から92までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項94】 サーボ駆動部の支援トルクは、シフトレバーに作用する操作力に比例して調整される、請求項1から93までのいずれか1項記載のサーボ支援装置。

【請求項95】 切替運動を伝達するための伝達装置によって、切替トランスミッションの切替操作部材と連結されたシフトレバーを有する、手動切替用サーボ支援装置において、前記請求項に相応する特別の構成および作用を特徴とするサーボ支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手動切替トランスミッション用のサーボ支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】操作快適性は、自動車のさらなる発展においてますます重要になっている。シフトレバーの操作快適性を向上させるために、および／または自動車におけるスペース効率の向上のために、自動車において切替バーは運転席と助手席との間の中央コンソールに直接配置されるのではなく、人間工学的にステアリングの近傍に配置される。このことは、運転者の操作手の操作距離の短縮の点でも有利であるが、これにより操作レバーのレバーアームが短縮されると運転者に大きな切替力が要求されることとなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、自動車におけるトランスミッションの手動切替を、シフトレバーでの操作距離が短縮された場合でも操作快適性が保証され、操作力が格段に低減されるように構成することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この課題は本発明により、シフトレバーを有し、該シフトレバーは、切替運動を伝達するための伝達装置によりトランスミッションの切替操作構成部材と連結されており、前記シフトレバーの、切替方向における運動を検出するための手段を有し、切替操作構成部材を運動させるためのサーボ駆動部を有し、さらに前記サーボ駆動部を制御するための制御装置を有し、前記シフトレバーは切替操作構成部材に対して相対的に、ばね装置の力に抗して対向する2つの操作方向に可動であるように構成して解決される。

【0005】

【発明の実施の形態】ここではサーボ支援装置を手動切替に適用することができ、そのギヤ段は1つの切替平面でシフトレバーの引き押しにより押入されるのではな

く、手動切替トランスミッションに対してもH形切替スキーマに応じて複数の切換路を有しており、個々の切換路の選択は手動で第2の伝達装置を介して、例えばボーデンケーブルまたはロッド等を介して行われ、これらは手動で別の切替力支援を用いてまたはなしで、シフトレバーの運動により例えば切換路に対して垂直に旋回される。

【0006】ここでサーボ支援装置には制御装置が装備されており、制御装置ではシフトレバーの位置に切替操作要素の目標位置が割り当てられている。ここで切替操作要素の実際位置が目標位置から偏差すると、サーボ駆動部は偏差が減少するように操作される。これによりシフトレバーの操作時にサーボ駆動部により、切替操作要素が追従制御される。ここで有利には、切替操作要素に対するシフトレバーの可動性をストップにより制限する。切替操作要素の運動は有利には、切替センサ（例えばポテンシオメータ、ホールセンサ、または増分距離センサ）により検出することができ、このセンサの相对信号は所定の切替状態、例えばトランスミッションのニュートラル位置で調整される。

【0007】実施例では、切替操作要素は切替トランスミッションの切替シャフトとすることができ、このシャフトは駆動構成部材と回動不能に結合されており、駆動構成部材はサーボ駆動により回転駆動される。伝達装置は、駆動構成部材に支承されたレバーと、レバーと駆動構成部材との間の相対回転性を制限するための手段によって連結されている。ここでレバーと駆動構成部材との間で少なくとも1つのエネルギー蓄積器が次のように作用する。すなわち、レバーにシフトレバー側から力が加えられないときこのレバーは相対回転領域の平衡位置にあるように作用する。

【0008】さらにレバーを切替シャフトに回転可能に支承することができ、このレバーはピンを有し、ピンは駆動構成部材の長穴に係合する。これにより、制限された相対回転性がレバーと駆動構成部材との間で得られる。ここでレバーと駆動構成部材の間では少なくとも1つのばねが次のように作用する。すなわち、レバーにシフトレバー側から力が加えられない状態にピンがあるとき、このピンが長穴の中央領域に存在するように作用する。

【0009】駆動構成部材は有利には歯車であり、伝動装置、例えばウォーム歯車装置を介して、サーボモータとして構成された電気モータ、液圧式モータ等のサーボ駆動部から回転駆動される。

【0010】液圧原理を使用する場合には、駆動構成部材は、2つの反対方向に運動する、圧力空間を備えたピストン／シリンダユニットのピストンにより駆動することができる。このピストン／シリンダユニットはそれぞれ1つの管路を介してサーボ駆動部により駆動される2つのリザーバポンプのそれぞれ1つに接続することができ



る。ここで2つの管路は、バイパス管路を介して相互に連結されており、バイパス管路にはサーボ支援装置の故障の際に開放する弁を配置することができる。

【0011】伝達装置を旋回するレバーと切替操作構成部材との間で作用するばね装置は、線形のプロGRESS特性またはデグRESS特性を有することができ、所定の力経過を予期させる切替感覚に、運転者の切替過程の間に適合することができる。多くの場合有利には、ばね装置をバイアスし、柔らかいばね特性により構成することもできる。

【0012】サーボ駆動部を制御するための制御装置は、実施例では制御機器なしでも可能であり、制御のために少なくとも2つのスイッチを有し、ニュートラル位置から見て、切替過程のそれぞれ2つの方向で、レバーと駆動構成部材との間の制限された相対回転領域内で、平衡状態から差距離だけ異なる距離点にスイッチを配置することができる。このスイッチは、切替運動の方向で差距離を上回るときサーボ駆動部を閾値の上回りに従って作動し、閾値を下回るとき非作動にする。ここでは限界反復と切替均一性を回避するために、サーボ駆動部のオンオフのための切替閾値を基準にして次のようにヒステリシスを設けることができる。すなわち、サーボ駆動部を作動するための切替閾値が差距離が大きい場合には、サーボ駆動部を非作動にするための切替閾値に優先するのである。サーボ支援装置をトランスミッションにおける種々異なる切替距離に適合するため、またはてこ比の構成に適合するため、ニュートラル位置から出発して差距離が切替運動の両方向で異なるように構成すると有利である。

【0013】さらに切替装置にノッチを設けることができ、このノッチはシフトレバー、切替シャフトまたはその他の切替装置と結合した部材に配置することができる。このノッチはニュートラル位置の領域で僅かに高められた操作力ないし切替力により運転者にニュートラル位置を指示する。同じように運転者に、シフトレバーのニュートラル位置の領域でサーボ駆動部の支援トルクが低下することにより通報することができる。有利にはサーボ支援装置が例えばシフトレバーに距離センサを有する場合にこの手段を選択する。これにより通常の設定の他に、支援トルクがシフトレバー位置に依存してニュートラル位置の領域では緩和した支援トルクにより調整される。

【0014】電気モータの形態のサーボ駆動部の制御は、動作電圧または電流の設定により行うことができ、これにより相応の支援トルクが調整される。有利には、モータを自動車の最大搭載電源電圧により駆動するのではなく、搭載電圧の半分の領域の動作電圧で駆動する。さらに電気モータに印加される電圧を1次のローパスフィルタによりろ波すると有利である。これは支援トルクの経過を切替過程に適合するためである。ここでは次式

のPT1フィルタを使用することができる。

$$【0015】t \cdot dU / dt + U = UB$$

tは時定数、モータに作用する電圧Uを時間tで微分した微分分数dU/dt、並びに動作電圧UBである。ここでは時定数tは切替装置に同調することができる。フィルタの実現は電子的、計算的に例えば制御ユニットで行うことができる。

【0016】センサおよびその他の動作パラメータと関連してサーボ駆動部の支援トルクを調整するために、制御装置にマイクロプロセッサを設けると有利である。このマイクロプロセッサは所属のメモリおよび信号入出力側を備えている。ここでこの制御装置は自動車の中央計算ユニットに、またはサーボ支援装置に対して別個に設けることができ、この場合は別の計算ユニットとのネットワークまたは中央計算ユニットが有利である。メモリには瞬時データおよびサーボ駆動部の制御のための目標状態値並びにセンサ信号、およびこれから導出された計算値が記憶され、安全性の理由から相応の値、特性マップおよび/またはアルゴリズムを冗長的に記憶し、冗長値が異なる場合には妥当性検査を介して確率的に正しい値を使用する。関連する場合には、走行情報を消去するのが有利なこともある。

【0017】本発明の別の実施例では、サーボ支援装置に少なくとも2つの距離センサが設けられ、これら距離センサは少なくとも切替操作構成部材とシフトレバーの運動を切替過程に検出する。ここで切替センサまたはシフトレバーセンサは、ばね装置により消費される距離を検出するセンサとして構成することができる。

【0018】別の距離センサが選択センサとして、切替路の選択を検出することができる。ここでこのセンサは、シフトレバー、またはトランスミッションの領域、またはその間に配置された構成部材に設けることができる。これによりシフトレバーセンサおよび/または切替センサの信号の評価により、挿入されたギヤ段についての明確な判定を行うことができる。

【0019】サーボ駆動部の支援トルクは有利には種々の動作パラメータに依存して行うことができる。例えばサーボ駆動部の支援トルクは、切替過程に駆動構成部材が切替操作構成部材に対して進む距離または回転角度の依存して調整することができる。ここではシフトレバーの操作後に伝達ユニットを介してレバーが例えばレバーと切替操作構成部材との間に配置されたばね装置の作用に抗して操作される。ここでレバーは制限されて回転可能に切替操作部材に配置されており、これによりばね装置のばね力を介して駆動構成部材に対して相対的に回転され、ひいてはセンサ、例えば切替センサにより記録された調整量が距離差または角度差としてサーボ駆動部の作動に対して送出され、サーボ駆動部はこれに依存して相応の支援トルクを駆動構成部材に伝達することができる。

【0020】別の構成ではサーボ駆動部およびその支援トルクに対する調整量の形成を、駆動構成部材に支承された伝達装置のレバーの距離または回転角度から駆動構成部材の距離または回転角度を減算して求められた差距離に依存して、切替過程の間に行うことができる。シフトレバーと切替操作構成部材との間の差距離または差角度が大きいと大きな支援トルクを形成することができ、この支援トルクはシフトレバーにより設定される目標量と駆動構成部材により追従される切替操作構成部材との間で平衡状態に近付くにつれ減少する。

【0021】同じようにサーボ駆動部の支援トルクの調整を、シフトレバーの距離または回転角度から駆動構成部材の距離または回転角度を減算して求めた差距離に依存して切替過程の間に行うことができる。ここでは、調整量(シフトレバー)と調整量(駆動構成部材)との間の制御偏差が大きいと直接追従制御される。

【0022】差距離を検出するために、切替センサとシフトレバーセンサの少なくとも信号が関連付けられ、制御ユニットでレバー幾何学構造を考慮して処理される。さらに別の動作パラメータをサーボ駆動部の制御信号の計算に使用すると有利である。例えばサーボ駆動部の支援トルクは選択センサの信号に依存して計算される。これは、切換路が異なれば必要な力コストも異なることを考慮するためである。

【0023】さらに支援トルクに対する値を単独で、または別の動作パラメータと関連して、シフトレバーが操作される速度に依存して算出し、支援トルクの調整のために使用することができる。速度の検出は、シフトレバーが切替過程に進む距離を時間に依存して測定することにより行われる。ここで有利には、速度はDT1フィルタを介してシフトレバーセンサの信号に基づき進んだ距離から検出することができる。ここで運転者の切替意志は、所定の速度閾値および/またはシフトレバーの所定の距離閾値を越えるときに識別することができる。ここでは閾値を上回る1つまたは2つの信号を検出することができ、車両の運動によるシフトレバーの意識しない揺動と切替意志とを区別することができ、サーボ駆動部は実際の切替意志の場合だけ作動される。

【0024】さらに本発明では、手動切替用のサーボ支援装置が次のように構成される。すなわち、切替操作構成部材に対して相対的に2つの反対の操作方向で可能であるシフトレバーを有し、このシフトレバーは切替運動を伝達するための伝達装置によって切替トランスミッションの切替操作部材と連結されており、伝達装置により切替操作構成部材と力結合したサーボ駆動部を切替操作要素の運動のために有し、さらにサーボ駆動部を制御するための制御装置を有する。サーボ駆動部の支援トルクは実施例では有利には、少なくとも力センサおよび距離センサに依存して調整される。ここで力センサは駆動構成部材に配置し、距離センサはシフトレバーセンサとし

て配置することができる。支援トルクは有利にはシフトレバーに作用する操作力に依存して調整される。

【0025】サーボ支援装置の温度依存性を支援トルクに対する駆動信号を算出する際に考慮すると有利である。ここでは温度依存性の補償は、例えばトランスミッションオイル、エンジンオイルおよび/または冷却水温度とすることができる動作パラメータを用いて行う。車両に存在する温度測定装置を評価する計算モデル、および関連する温度量を切替過程の温度依存性の補償のために使用することができる。ここで求められた温度は温度特性マップとしてメモリにファイルすることができる。補償は例えば、サーボ駆動部が温度閾値から過度に低い温度では付加的支援トルクをオフセットとして送出するようにして、またはサーボ駆動に対する駆動信号に、温度に依存する係数を加えることにより行われる。

【0026】駆動制御部および他の動作パラメータに対する目標状態の入力は有利には、最初の起動時および/または再起動時に行われる。ここでは例えばシフトレバーの目標位置がギヤ段に相応して指示され、および/またはギヤ段の挿入されていない調整のニュートラル位置が指示され、メモリにファイルされる。指示されたギヤ段に対する目標位置はH-切替図に相応する。

【0027】場合によっては計算能力を緩和するために、ニュートラル位置を基準にして前方または後方へ挿入されるギヤ段をギヤ群の形態でそれぞれに平均目標位置を割り当て、メモリにファイルする。

【0028】さらに例えばサーボ駆動部の専用制御のために、ギヤ変更の際のトランスミッションの同期領域では、最初の起動時にすでに一そして後では所定の時間間隔で更新して一検出されたシフトレバーの距離位置に個々のギヤ段またはギヤ群に対する同期位置を割り当て、メモリにファイルする。有利には同期位置においてサーボ駆動部の支援トルクまず同期を発見するまで低下させ、次に再び上昇させる。ここでは同期位置の設定により付加的な力センサを省略することができる。

【0029】同期装置での激しい衝突を回避するために、切替意志が識別されるとサーボ駆動部は挿入されているギヤ段を自動的に外し、切替操作構成部材をニュートラル位置へ移動させる。ここではシフトレバーを外すことも連行することもできる。運転者は続いてサーボ駆動部の作用の下で所望のギヤ段にシフトする。

【0030】さらにセンサ信号および/またはそこから検出された差距離を摩耗条件に依存して補正すると有利である。なぜなら、経験的にトランスミッションと切り替えの動作時間が上昇すると、摩耗による機械的要素の変化が生じるからである。ここで有利には起動時に、設定された目標状態を連続的に、調整から検出された瞬時値により置換する。

【0031】安全性の面からは、サーボ駆動部およびひいては容易にされた切り替えを、運転者が車両に、ない

し運転席に座っているときだけ許容する。この状態の検出は有利には、クラッチスイッチがクラッチの操作を指示するときおよび／またはブレーキランプが操作されるときに推定により行われる。安全性に対して特に有利には、力センサまたはスイッチを座席に設け、自動車に子供または動物が存在していてもセンサないしスイッチがトリガできないように調整する。

【0032】別の安全性側面からは、内燃機関を始動するためのスタータの機能をギヤ段が挿入されている間は阻止する。ここではシフトレバーセンサおよび／または選択センサが相応の信号をスタータ阻止の解除のために送出する。クラッチが切られているときはクラッチスイッチ、外し装置センサ等の評価によりスタータによる始動をイネーブする。なぜなら車両が不所望に運動する危険性がないからである。サーボ支援装置はニュートラル位置を、シフトレバーセンサを用いて識別する。

【0033】本発明の別の実施例では、シフトレバーの操作力が、すなわち運転者により切り替えのために費やされる力を手動で、または段階スイッチまたはポテンシオメータを介して調整することができる。ここではスイッチ信号ないしポテンシオメータ信号が支援トルクの計算に使用され、これにより運転者は切替力を個別に調整することができる。切替力を自動的に運転者に自動適合により適合すると有利である。この場合、走行プロフィールを推定できるパラメータ、例えばペダルの運動形態を例えばスロットルバルブセンサ、クラッチセンサ等を介して検出可能にし、またステアリングの運動形態をステアリングセンサを介して検出可能にし、評価することができる。サーボ支援される操作力は10Nから100Nの間の領域にある。

【0034】有利には本発明のサーボ駆動部により運転者に対する付加的情報を与えることができる。このことは、所定の事象の間、または所定の時点で、支援トルクを中断、増強または緩和することにより行われる。例えば支援トルクは切替装置の加圧が短時間であるときに増強的に作用し、比較的長時間の後に停止するか、または対抗トルクを形成することができる。さらに制御装置は駆動信号をサーボ駆動部に出力することができる。この駆動トルクは、運転者が許容されないギヤ段にシフトしようとするときに対抗トルクを形成するか、またはサーボ駆動部の作用を停止する。ここで制御装置は装入されたギヤ段を、クラッチが滑っていないときに機関回転数とトランスミッション出力回転数とから検出し、制御装置に車両速度に依存する許容できないギヤ段をファイルすることができる。

【0035】同じようにサーボ駆動部は、クラッチが閉じているかまたは完全に開放していないときの行われる負荷切替過程のときに、運転者の切替運動を支援しないか、または逆方向の支援トルクを供給することができる。ここでは、許容できないギヤ段を選択したときと

じように、どの程度エラー条件が十代であるか区別することができ、これに依存して切替過程の支援だけを中止するか、または対抗トルクを加えることができる。負荷切替過程の存在の判定は、制御装置で次の動作パラメータの少なくとも1つのセンサ信号または切替信号の評価により行うことができる：機関トルク、スロットルバルブ角度、アクセルペダル角度、外し装置距離、クラッチペダル距離、アイドル位置、クラッチ位置。切替力支援の中止または対抗トルクの印加は有利には、負荷切替条件が無くなるまで制御することができる。さらに、負荷切替の程度の減少と共に支援トルクを、負荷切替の程度を表す信号に依存して増大させることもできる。

【0036】運転者が不適切なギヤ段で走行しようとするとき、ここでもサーボ駆動部を停止するか、または対抗トルクを加えることができる。このとき静止状態からの発進ギヤ段として、低速への変速比を基準にして最初の2つのギヤ段および後進ギヤ段が許容される。

【0037】本発明のサーボ支援装置の、他の切替補助手段を有する車両に対する利点は、切替装置が故障したときの非常動作の可能性である。例えばサーボ駆動部が故障したとき、確かに大きな切替力が必要であるが、シフトレバーにより手動切替と同じように一時的にさらに走行することができる。ここではサーボ駆動部は自己固着形には構成されない。シフトレバーの操作を容易にするため付加的に、駆動構成部材と切替操作構成部材との間にクラッチを配置することができる。このクラッチはトランスミッションの故障時に開放することができ、これによりサーボ駆動部による負荷トルクが無くなり、サーボ駆動部が自己固着形に構成されていても障害とならない。

【0038】さらに伝達装置が故障した場合、例えば切替装置に対するボデーケーブルの切断時には、2つの距離センサを有するサーボ支援装置を使用していれば、シフトレバーセンサを目標値発生器として用い、これによりサーボ駆動部が追従制御される。ここではサーボ駆動部は切替力すべてを引き受けることができるように構成される。ここで切替センサは、切替操作構成部材が進む距離に対する制御センサとして作用する。

【0039】故障時に非常プログラムへの切替が車両の突然の停止なしで実行できると有利である。このとき運転者には、他の故障の場合と同じようにできるだけ早期に情報が与えられ、警報されると有利である。この種の通報は従来技術によれば光信号または音響信号を用いて、および／または選択的に情報テキストをディスプレイおよび／またはモニタに表示することができる。ここでは通報の形態を緊急性に依存して段階的に構成することができる。例えば必要な修理工場訪問には低い優先権を、ボデーケーブルの切断には高い優先権を与えて伝達する。

【0040】さらに、センサ、例えばシフトレバーセン

サ、切替センサおよび／または選択センサの機能能力を検出するための妥当性検査を実行すると有利である。ここでは例えば、切替センサおよびシフトレバーセンサの距離長を、てこ比を考慮してこれら相互の妥当性の検出のために比較する。さらに、選択センサの信号を機関回転数および／または車輪回転数および／または速度計回転数と共に変速比を考慮して、挿入されたギヤ段および／または回転数の妥当性を検出するために利用する。同じようにサーボ駆動部が作動している間、サーボ駆動部により作用される距離長の変化についての検査を行う。これにより、サーボ駆動部が機能しているか否かを検出できる。ここでは付加的に、サーボ駆動部の駆動信号への応答特性を走行距離と関連して、例えばトランスミッションおよび／または保守状態に対する尺度として用いることができる。

【0041】シフトレバーセンサが故障したときに動かなくなるのを回避するために、代替値を切替センサの評価から、2つのセンサ間に作用するてこ比と、選択的にばね装置の剛性を考慮して形成することが推奨される。切替センサが故障したときには代替値を、シフトレバーセンサの評価から、2つのセンサ間で作用するてこ比と、選択的にばね装置の剛性を考慮して形成する。伝達装置の故障は、切替センサおよびシフトレバーセンサから出力される2つの信号の妥当性検査により識別することができる。

【0042】例えばエネルギー節約またはの観点からの特別のエコラン走行、またはスポーティ走行を促進するために、挿入されているギヤ段に対して場合により有利であるギヤ段を運転者に提案することができる。ここで相応の提案は制御装置により車両に存在する別の動作データとセンサ信号（例えばスロットルバルブ位置、機関回転数、トランスミッション出力回転数、選択センサ、シフトレバーセンサ）の助けを借りて計算される。

【0043】安全性と快適性の理由から、制御装置がサーボ支援装置を用いて、選択された走行状況では自動的に挿入されたギヤ段を外し、ニュートラル位置へ切り替えると有利である。これは例えば、挿入されたギヤ段に対して過度に低い回転数のためエンストが切迫している場合である。また、強く制動された場合にも挿入されているギヤ段を外すことができる。これは例えば、ブレーキが付加的に機関の負荷トルクにより負荷される場合である。アンチブロック装置が応答する場合にも挿入されたギヤ段を外すのが有利である。

【0044】制御装置には有利には別の要素、例えば電子制御される燃料供給部、スロットルバルブ制御部または燃料噴射装置を設けることができ、これらは制御装置により制御され、例えば電気モータにより操作される。

【0045】

【実施例】本発明のサーボ支援装置の有利な実施例および改善形態を以下、図面に基つて説明する。

【0046】図1では、自動車のステアリングコラム2にシフトレバー4が設けられており、このシフトレバーはボーデンケーブル6と8を介して切替トランスミッション10と連結されている。

【0047】正確にはシフトレバー4はH-切替図に相応して可動であり、ここでボーデンケーブルの1つ（図示の例ではボーデンケーブル6）は選択路内でのシフトレバー4の運動を選択操作要素12に伝達し、他方のボーデンケーブル8はシフトレバー4の切替運動を切替操作要素14に伝達する。ボーデンケーブル6と8はロッッドまたはその他の伝達装置、例えば液圧式伝達装置により置換できる、切替操作要素14の運動はサーボ駆動部16により支援される。サーボ駆動部は制御装置18により制御され、制御装置は線路20を介してシフトレバーセンサ（図1には図示されていない）と、また別の線路を介して同様に図1に図示されていない切替センサと接続されている。この切替センサは、切替操作要素14の位置を検出するためのものである。

【0048】図2は、ボーデンケーブル8の切替操作要素14への接続を示す。この切替操作要素は図示の例では切替シャフトとして構成されている。

【0049】切替シャフト14には、駆動構成部材として作用する歯車22が回転不能に結合されており、この歯車の噛み合わせはピニオン24と歯合している。ピニオンはウォーム歯車装置26の出力側を形成し、このウォーム歯車装置は電気モータとして構成されたサーボ駆動部16により駆動される。ピニオン24と回転不能に結合した、ひいては歯車22とも連結した図示の駆動部の構成部材の回転位置がセンサ30により検出される。このセンサは制御装置18と接続しており、これにパルスを送出する。このパルスから切替操作要素14の位置が公知のように例えばパルス計数により検出される。従ってセンサ30は、切替シャフト14の運動ないし回転位置を検出するための切替センサを形成する。

【0050】切替シャフト14に同軸にレバー32が旋回可能に支承されており、このレバーはピン34によって、切替シャフト14の軸を基準に外周方向に歯車22に延在する長穴36に係合する。

【0051】レバー32と歯車22では切欠部が重なるように構成されている。この切欠部には、レバー32と歯車22に支持されたばね38が作用する。ばねは、ボーデンケーブル8の側からレバー22に力が作用しない静止状態で、歯車22に対して相対的にレバー22を、ピン34が長穴36の中央に存在する位置に保持する。

【0052】図3は、回転点40に支承されたシフトレバー4を示し、このシフトレバーの結合部はボーデンワイヤ8ないしこのボーデンワイヤのケーブル42に結合している。さらに図3ではシフトレバーセンサ44が図示されており、このセンサは接続部46を介してシフトレバー4と連結しており、その位置を検出する。シフト

レバーセンサ44は例えば回転ポテンシオメータとして構成することができる。またデジタル出力信号を形成するために、歯車の運動を走査する光スイッチとして構成することもできる。

【0053】前記の構成の作用は次のとおりである。

【0054】制御装置18にはテーブルがファイルされている。このテーブルでは、切替操作方向で運動するシフトレバー14の各位置（シフトレバーセンサ44により検出される）に切替シャフト14の目標位置が配属されている。切替シャフト14の実際位置は切替センサ30により検出される。目標値と実際値が異なる場合には、切替シャフト14の位置がサーボ駆動部16により、制御装置18に実現された制御（P制御、I制御、PID制御等）に相応して制御される。これにより目標値と実際値との間の偏差が減少する。制御装置18は純粋にアナログで構成することもでき、この場合はアナログセンサ30と44を使用し、これらのセンサを次のように較正する、すなわちこれらのセンサの出力信号が目標値と実際値とが一致するときには一致するように較正する。

【0055】歯車22がレバー32の旋回に瞬時に追従しないようにすることで、ばね力38がシフトレバー4の操作時に有効となり、これによりそこでばね38により通報された操作力を感知することができる。

【0056】ウォーム歯車装置26は有利には自己固着形ではない。これにより電気モータ16を機能障害を起こし、操作力が増大するにしても、シフトレバー4の側から回転することができる。これはピン34が長穴36の縁部に来ることで行われる。これにより切り替えは電気モータが機能障害のときでも可能である。ウォーム歯車装置26の代わりに他の別の伝動形式を使用することもでき、電気モータを他のモータ、例えば液圧式シリンダにより置換することもできる。

【0057】図4は、ばね特性曲線の例を示す。ばね力Fが差距離 $\Delta s$ に依存してプロットされている。差距離 $\Delta s$ は、レバー32の回転角と歯車22の回転角との差に相応し、この差は切替シャフトの目標位置と実際位置との差に相応する。図示の線形特性により、差距離と運転者が感じる切替力との間に比例関係が得られる。差距離は、制御装置18により実現される制御器に対する入力量として用いられる。この制御器は、差距離が拡大するときに、ひいては操作力が増大するときにP成分を介してサーボ支援を上昇させる。

【0058】運転者に切替力がほぼ一定であるという感覚を与えるために、有利には図5によるバイアスされた柔らかい伸縮性を与える。この伸縮性は、構造的に前もって与えられた力閾値、例えばシフトレバーへの力が20~30Nであるときに応答する。長穴36により許容された遊び距離は有利には切換路よりも小さい（例えば切換路の30%）。これにより運転者はトランスミッ

ョンへのフィードバックの感覚を、ギヤ終端位置で加圧したときに失わず、これから“ギヤ段が挿入された”という情報を確実に識別することができる。図5の力Fvは従って有利には約30Nであり（シフトレバーに関連して）、座標原点とAとの間隔は切換路の約1/3である。図5のばね特性曲線は、それ自体公知のばね38の適切な構成、ないし複数のばねの使用により実現することができる。

【0059】ばね38は必ずしも図2に示すように配置する必要はない。ばねはステアリングコラムの切替ブロックに直接配置することも、またはシフトレバー14から切替シャフト14への移行部に配置することもできる。図6は切替ブロックでバイアスされたばね38の配置を示し、ここではバイアスされたばねはクリップ48により保持される。

【0060】図7は、シフトレバー4と切替シャフト14との間の移行部の任意箇所に配置されたばね38を示す。ここでは、2つの伝達要素間の相対運動（切替シャフト14の目標位置と実際位置との間の偏差に相応する）が差距離センサ48により検出される。この差距離センサは例えばセンサ44の代わりに制御装置18と接続されている。

【0061】図8は、図1に対して多少変更されたサーボ支援装置の実施例を示す。ここでは制御装置18が使用され、この制御装置は線路20と50を介してセンサ44と30に接続されており、サーボ駆動部16を線路52を介して操作し、さらに入力側54を有し、この入力側は別のセンサまたは別の制御装置と接続されている。相応して制御装置18はそれ自体公知のようにマイクロプロセッサ56と所属のメモリ58、入出力インターフェース、電気モータ16に対する出力段等を有する。さらに選択スイッチ200が設けられており、この選択スイッチは伝動要素の選択運動、例えば個々の切換路の間での中央切替シャフトの横運動を検知する。

【0062】相応に構成された制御装置18と選択センサ200を使用すれば多様の機能補充が可能である。

【0063】瞬時に挿入されているギヤ段を検出できる。

【0064】切替位置、例えば終端位置と同期位置を学習し、記憶することができる。このときこの位置を常時更新することができる。

【0065】切替位置は起動時に学習することができる。サーボ支援装置の自動診断および（診断インターフェースを介して）保守支援が可能である。

【0066】支援力を状況に依存して、例えば外気温度、所要駆動トルク、各人の希望に依存して適合することができる。

【0067】サーボ支援の制御を、特別のトランスミッションデータに適合することができる。

【0068】エラー条件の場合にはサーボ支援を停止す

ることができる。

【0069】情報要素、例えば光学のおよび／または音響的指示との通信により運転情報並びに走行警報が可能である。

【0070】挿入されたギヤ段をソフトウェアで識別することができる。これは例えばクラッチが滑っていないときに、機関回転数ないしトランスミッション入力シャフトの回転数と、トランスミッション出力シャフトの回転数または車輪の回転数から瞬時に挿入されているギヤ段を推定するものである。

【0071】次に状況依存した切り替え経過の最適化に対する例を説明する。

【0072】図5のバイアスされた伸縮率を前提とする。図9には、シフトレバー4に関連する力 $F$ 、差距離 $\Delta s$ 、特性曲線が示されている。ここでは、シフトレバー4とトランスミッションとの間の機械的伝達要素も遊びを有している（ $-S0$ と $+S0$ との間の領域）ことも考慮される。さらに例えば切替ボーデンケーブル8の基本伸縮率が示されている（ $S0$ と $S1$ との間の領域、および $S2$ の外側）。

【0073】同期時の支援力は通常の切替過程の間に、制御装置18のメモリにファイルされた値に調整される。この値は例えばギヤ段に依存することができる。迅速な切替が所望されるなら、運転者はバイアスされたばね38の弾性路を加圧した後、付加的な同期力を、同期過程を加速するためにもたらさなければならない（ $S2$ の外側）。ここで運転者は付加的にサーボ駆動部16により支援される。これを図10のプログラム経過に基づいて説明する。

【0074】ギヤ段が挿入されるステップ80から出発し、ステップ82で切替意志が識別される。これは例えば、シフトレバーセンサ44の出力信号の変化により識別される。次にステップ84でゼロギヤ段に切り替えられ、ここでは機関回転数が電子スロットルバルブを用いて場合により追従制御される。ステップ86で新たなギヤ段が挿入されるときに、同期が開始される（図9の $S1$ ）。ここでは電気モータ28が、ばね38のバイアスを越えると直ちに歯車22を所定の力ないし所定の回転トルクで操作する。シフトレバー4がさらに切替方向にもたらされると、すなわちばね38の遊びが拡大されると（図9の $S2$ に達する）、ステップ88で電気モータ28により及ぼされる支援力が値 $F_{sys2}(\Delta 2)$ だけ高められる。ばね38の伸縮性は、ピン34が長穴36の相応の端部に当接するまで運転者によりシフトレバー4を介して加圧することができる。なぜならトランスミッションのディスクスリーブがさらに同期阻止位置へ固着するからである。ここで特性曲線 $F_{sys2}$ （図9）の上昇は伝達機構のばね剛性よりも小さい。これにより運転者は常に、距離の増大と共に対抗力が上昇すると感じる。前に説明したように、 $S0$ から $S1$ の差距離領域および

$S2$ の外側は図9では、例えば切替ボーデンワイヤの収縮性により定められ、バイアスされたばねにより定められるのではない。バイアスされたばねによっては、 $S1$ から $S2$ の力差特性曲線が定められるだけである。 $F_{sys2}$ はギヤ段に依存した特性マップとすることができる。ここではデータまたは力値はギヤ段の関数として異なっておりファイルされ、調整される。

【0075】図9には2つの特性曲線として付加的に、電気モータ28により形成される付加的同期力 $F_{syn2}$ がプロットされている。この付加的同期力は、高速切替の際にバイアスされたばね38の伸縮性遊びが運転者により加圧されるときに初めて作用する。

【0076】再び図10を参照すると、ステップ90で同期の終了が検出される。これは例えばセンサ30の相応の信号により検出される。これに基づきステップ92で新たなギヤ段がシフトされ、ステップ94で過程が終了する。

【0077】図11と図12には前記の経過が距離 $s$ と時間 $t$ の線図に示されている。実線はそれぞれシフトレバー4の位置を表す。一点鎖線の曲線は歯車22ないし切替シャフト14の位置を表す。

【0078】図11は通常の切り替えを示す。シフトレバー4は運転者により運動される。サーボ駆動部ないし電気モータ28はその慣性のためやや時間的に遅れて追従するが、図11の切り替え経過ではシフトレバー43に追いつくことができる。これにより切替シャフト14の位置は実質的に目標値に相応する。運転者は、バイアスされたばね38の力をほぼ一定の操作力として感じる。電気モータ28が同期を正確に、所定の同期力で開始する間に、シフトレバー4はまず弾性遊びを加圧するまで運動する。通常の切り替えでは、運転者は同期がまだ終了していないことをシフトレバー4のロックとして知覚し（ $T_{syn}$ ）、ほんの僅か高めた力をシフトレバー4に及ぼす。同期の終了後、2つの運動は再び弾性遊び内で経過する。すなわちシフトレバー4における実質的に定まった操作力により経過する。ギヤ段終端位置に達すると、運転者は再びバイアスされたばね38の伸縮性を加圧し、存在するストッパによりギヤがシフトされたというフィードバックを受ける。

【0079】図12は、高速のまたは上手い切り替えの場合を示す。電気モータ28はシフトレバー4に追いつくことができない。そのため同期点に達する前からすでにばね38の伸縮性が加圧される。阻止位置で運転者はシフトレバー4をさらに強く押し付け、これにより2つの距離信号間の差が減少し、電気モータ28は付加的な同期力 $F_{syn2}$ をもたらす。従って同期時間 $T_{syn}$ は、図12では図11よりも明らかに短い。

【0080】以下、付加機能について説明する。この付加機能により、トランスミッションまたは駆動系全体に対して危険なエラー切り替えを回避することができる。

ここでは普通、ギヤ段識別が行われる。すなわち、選択操作要素12の位置を付加的に識別しなければならない。このことは付加的な距離センサにより可能である。この付加的な距離センサは、選択レバー4からボーデンケーブル6を介して選択操作要素12への伝達路の任意箇所に配置される。

【0081】同じようにして、それぞれの車両速度で禁止されるギヤ段を検出することができる。

【0082】図13ではステップ100で切替意志が識別される。これは例えばシフトレバー4が移動されることにより識別される。ステップ102で、挿入されようとする目的ギヤ段が識別される。これは、シフトレバー4の選択路に沿った運動、および切換路の1つでさらなる運動を追従することにより行われる。ステップ104で、目的ギヤ段が許容ギヤ段であるか否かが検出される。許容ギヤ段へは駆動系に対する危険性なしで切り替えることができる。目的ギヤ段が許容されると、切り替えの際の通常の支援がステップ106で行われる。目的ギヤ段が許容されない場合、ステップ108でサーボ支援が非作動とされる。すなわち電気モータ28は切替過程を支援しない。

【0083】図14は、変形されたフロープランを示す。ここではステップ110で最小の許容ギヤ段が検出される。ステップ112では新たにシフトされたギヤ段が検出される。ステップ114で、新たなギヤ段が許容ギヤ段よりも大きいかが検出され、肯定の場合にはステップ116でサーボ支援は維持される。否定の場合にはステップ118でサーボ支援は終了する。

【0084】図15は、トランスミッションないし駆動系を許容されない切替から保護するための別のフローチャートを示す。ステップ110でも、切替に対して許容ギヤ段が検出される。ステップ120で、制御装置のメモリにファイルされている最大許容同期時間が検出される。これは、ばね38の伸縮性をトランスミッションの同期位置で加圧することのできる持続時間である。ステップ122で、許容同期持続時間を上回ったか否かが検出される。肯定の場合、ステップ118でサーボ支援が終了する。否定の場合にはステップ116でサーボ支援は維持される。

【0085】図1から図3および図8に示されたサーボ支援装置は有利には、サーボ駆動部の故障時にもシフトが可能であるように構成する。従って図2のウォーム歯車装置26は自己固着形ではない。シフトレバー4の操作力が電気モータ28の故障時にも過度に大きくならないように、電気モータ28とピニオン28との間の伝達路に有利には電磁クラッチ（図示せず）が設けられ、この電磁クラッチが電気モータ28の故障時に開放する。

【0086】図示のサーボ支援装置は既存の手動切替に後から簡単に取り付けることができる。なぜなら、シフトレバーセンサ44と図1の制御装置を有する図2の構

成を付加的に設ければよいだけだからである。

【0087】装置の多数の変更および補充が可能であることがわかる。例えばシフトレバーの選択運動もサーボ支援することができる。この装置はまた、トランスミッションの操作要素が線形に移動する場合でも使用することができる。前記のサーボ支援装置は有利には、オートマチッククラッチと関連して、さらに高い操作快適性を達成するために使用する。

【0088】機関制御ユニットにより制御される電動制御スロットルバルブ操作部と関連して使用することも本発明の有利な発展形態につながる。

【0089】手動切替のトランスミッションに対するサーボ支援装置はシフトレバーを有し、このシフトレバーは切替運動を伝達するための伝達装置によって切替トランスミッションの切替操作構成部材と連結している。このサーボ支援装置はさらに、切替方向におけるシフトレバーの運動を検出するためのシフトレバーセンサ、切替操作要素の運動を検出するための切替センサ、切替操作要素を駆動するためのサーボ駆動部、および制御装置を有する。制御装置ではシフトレバーの位置に切替操作要素の目標位置が割り当てられており、この制御装置は切替操作要素の実際位置が目標位置から異なるときにサーボ駆動部を、この偏差が縮小するように操作する。このときシフトレバーは切替操作要素に対して相対的に、ばね装置の力に抗して、2つの反対の操作方向に可動である。

【0090】図16は、図2に対して変形されたサーボ支援の実施例を示す。図2に歯車として構成された駆動構成部材は、この実施例では切替操作要素ないし切替シャフト14と回動不能に結合された駆動レバー60として構成されている。この駆動レバーは突起62を有し、この突起は二重に作用するピストン/シリンダユニット66のピストン64に係合している。ピストン64のそれぞれの端面に形成された、ピストン/シリンダユニット66の圧力室68と70は、それぞれ1つの管路72、74を介してリザーバポンプ76と連結している。リザーバポンプは、電気モータとして構成されたサーボモータ16により両方向に回転駆動される。回転方向に応じてリザーバポンプ76は液体を圧力室70から圧力室68へ、またはその反対に搬送する。これにより図16のピストン64は左または右に移動し、駆動レバー60も切替シャフト14と共に回転する。

【0091】前記の構成の機能は図2の機能に相応するが、図2のウォーム歯車装置がリザーバポンプ76と二重作用するピストン/シリンダユニット66により置換されている点で異なる。切替シャフト14の位置を検出するための距離センサとして図16の実施例では例えばスライドポテンシオメータ77が使用される。このスライドポテンシオメータはピストン64に直接結合されたスライダを有する。択一的に誘導形センサ、ホールセン

サ等を設けることもできる。

【0092】液圧式駆動部を切替シャフトの回転のために使用することには以下の利点がある。

【0093】電気モータないしサーボモータ16およびポンプ16を切替シャフト14の直接近傍に配置する必要はない。これにより構造空間の空きが増大する。

【0094】ポンプ駆動部は自己固着形ではない。従って非常操作を手動切替により簡単に行うことができる。

【0095】システムは液圧式システムとして非常に安価に製造することができ、とりわけ弁が必要ない。

【0096】制御部またはサーボモータが故障したときの手動非常動作が次のようにして容易になる。すなわち、管路72と74との間にバイパス路78を設け、このバイパス路に切替弁79を配置し、この弁がサーボシステムでの機能障害の際には開放するようにするのである。

【0097】図17は、図1および図2に示されたサーボ支援装置に似たサーボ支援装置の実施例を示す。このサーボ支援装置201はシフトレバー204を有し、シフトレバーはニュートラル位置から出発して両方向に、トランスミッションのギヤ段を例えば切替フォークを用いて入れたり外したりする。このときギヤ段を複数の切換路に配置することができ、ギヤ段はレバー212を介して選択され、ここでシフトレバー204を介した選択は次のように行われる。すなわち、切替方向の一方に実質的に垂直の運動を実行し、これによりギヤ段の選択のためにH-切替スキーマが発生するようにするのである。シフトレバー204とレバー212との間には伝達装置206が配置されており、この伝達装置は両方向でのレバー212の旋回を許容する。これは例えばボーデンケーブル206である。レバー212の運動と、ひいては選択された切換路の情報は、距離センサとして設けられたいわゆる選択センサにより検知され、センサ信号は制御ユニット252に供給される。

【0098】シフトレバー204の切替運動を伝達するために、シフトレバーと切替操作構成部材222との間に同様に、伝達装置208が例えばボーデンワイヤとして設けられている。切替操作構成部材222は駆動構成部材226に配置されており、ばね装置238の作用に抗して相対的に回転することができる。ばね装置238に所属するばねを収容するために、両方の部材222、238には切欠部222a、226aが設けられている。相対的回転性は制限された領域で行うことができる。ここで制限はばねのブロックまたは図示しないストッパにより実現することができる。

【0099】駆動構成部材226は歯車ディスク226bによって、例えば電気モータ216を有するサーボ駆動部のウォーム歯車または歯付きロッド224と歯合する。これによりサーボ駆動部によりウォーム歯車224が回転するとき、歯車ディスク226bはシャフト22

4aを中心に両方向に回転することができる。駆動構成部材226はシャフト224と回転不能に結合しており、シャフト224はトランスミッションの切替シャフトである。切替シャフト224では詳細に図示しない切替突起が切替フォークに相応して運動することができ、この切替フォークはさらに切換路に配置されたギヤ段の入れ外しに作用する。

【0100】センサ250、251のそれぞれは例えばポテンシオメータまたはホールセンサであり、それぞれの運動を記録するために切替操作構成部材222と駆動構成部材226に配置されている。センサ250、251は、固定点、例えばケーシング部分に対する構成部材の距離に比例する信号を制御ユニット252に送出する。制御ユニットは、距離信号並びに選択的に別の動作パラメータを考慮した相応の計算の後、駆動信号を発生し、これをサーボ駆動部216に制御のため伝送する。制御ユニット252はさらに別の動作パラメータ、例えばブレーキペダルスイッチの位置、選択センサ255の信号、クラッチペダル距離センサの信号、外し装置距離センサの信号および/または温度センサ、車輪回転数、トランスミッション出力回転数、アンチブロック装置の信号等を入力するための端子253を有する。ここではこの入力量を、サーボ駆動部216の支援トルクの調整のための駆動信号計算で考慮することができる。さらにデータおよび信号を運転者に出力するための端子254も有する。

【0101】次にサーボ支援装置201の機能を詳細に説明する。

【0102】ギヤ段を切り替えるためにシフトレバー204が運転者により移動される。これにより伝達装置208はばね装置238の作用に抗して引き寄せられるか、または押される。これにより運転者は切替抵抗を感じ、切替操作部材222はばね装置238の作用に抗して旋回される。ここでシフトレバーセンサ250は、切替操作構成部材222の相応の回転距離を検知し、これを制御装置252に伝送する。シフトレバーセンサ250は、図示のように切替操作部材222に配置することも、図3のようにシフトレバー204に直接配置することもできる。制御装置はこれに基づいて駆動信号をサーボ駆動部252に出力し、サーボ駆動部がこれにより駆動構成部材226を次のように駆動する。すなわち、切替操作構成部材222が追従するように駆動する。ここではシャフト224aが印加された支援トルクにより回転し、補助力支援された切換過程が開始する。すでにギヤ段が挿入されていれば、このギヤ段はまず外される。センサ251はここで駆動構成部材の進んだ距離区間を検出し、これを制御ユニット252にさらに電送する。3つのセンサ250、251、255の3つのセンサ信号により種々異なる切換ストラテジーを実現することができる。



【0103】1つの例としてのストラテジーでは、サーボ駆動部216の支援トルクの制御が切替操作構成部材222と駆動構成部材226との間の差距離の関数として行われ、例えば次の1から6の状態を有する経過を示す。

【0104】1. 移行、“ギヤ段挿入”から“ギヤ段取り外し”

センサ250、251の差信号 $x_{EH}-x_{SH}$ と速度 $x'_{EH}$ が所定の閾値を越えると、これが“切替意志”として識別される。これは次に、“ギヤ段取り外し”への状態変化をトリガする。この状態において、 $x_{SH}$ （これはニュートラル位置に相当する）に対する目標値設定によりニュートラル位置に接近する。クラッチペダルが踏み込まれていないときにギヤ段を取り出すため、すなわち負荷切替を回避するため、付加的にクラッチ外し器の位置および/またはクラッチがまだ完全に開放されていないことを推定できる他の情報が評価される。負荷切替が存在していれば、運転者は切替支援を受け取らない。またはサーボ駆動部216は駆動構成部材226に、切替運動とは反対方向のトルクを伝達する。

【0105】2. 移行、“ギヤ段取り外し”から“ニュートラル”

シフトレバー204の位置がニュートラル位置領域に達すると、位置制御が遮断され、状態は“ニュートラル”に変化する。シフトレバーはニュートラル位置にある。

【0106】3. 移行、“ニュートラル”から“同期開始”

上記1.で述べたように差信号 $x_{EH}-x_{SH}$ と速度 $x'_{EH}$ が再び所定の閾値（この閾値は前記1.とは別の値とすることができる）を越えると、状態は“同期開始”へ変化する。この状態では、同期位置が目標値設定により位置制御される。目標値は挿入すべきギヤ段の同期に相応し、制御ユニット252にファイルされている。

【0107】4. 移行、“同期開始”から“同期”

シフトレバー204が同期の目標値に所定の公差領域内で移動すると、状態は“同期”に変化する。同期状態では、2つの異なるストラテジーをトランスミッションの同期により実行できる。公差領域は同期目標値まで、所定の目標速度により速度制御して通過できる。すなわち、シフトレバーの速度に依存しない速度制限の作用により行われる。同期目標値後の公差領域は、サーボ駆動部216の力制限により、制限された駆動信号の設定により行われる。これは例えばモータ電流の目標値設定による電流制御で実現される。

【0108】5. 移行、“同期”から“静止状態開始”

公差領域の限界に達すると、目標値設定としてのギヤ段静止状態による位置制御に再び切り替えられる。従って状態は“静止状態開始”に変化する。

【0109】6. 移行、“静止状態開始”から“ギヤ

段挿入”

Mギヤ段が挿入された際のシフトレバー2023の位置に相応する静止状態に達すると、状態は“ギヤ段挿入”へ変化し、サーボ駆動部216は遮断される。

【0110】これらの経過により相応に整合しているときにはノイズと摩耗の少ないギヤ段の挿入が達成される。

【0111】図18は、前に図1、2、17で説明した実施例に似たサーボ支援装置301を示す。このサーボ支援装置は切替力支援の制御のために、距離センサの代わりに2つのスイッチ350、351を有し、これらスイッチは駆動構成部材326が所定の大きさだけ回転 $x_{EH}$ すると、サーボ駆動部を投入接続し、戻り運動の際には再び遮断する。この構成でスイッチ350、351は、ニュートラル位置から出発して、それぞれの1つのスイッチが切替方向の1つに配置されている。

【0112】このスイッチ構成では、サーボ駆動部316が例えば電気モータとして、方向に依存してオン/オフされる。駆動信号が制御装置から出力される閾値は、バイアスされたエネルギー蓄積器を含むことのできるばね装置338の作用と、伝達装置（ここではボデーンワイヤ308として図示されている）の摩擦により定められる。ここで制御装置は、例えば非常に簡単に記憶機能を有するマイクロプロセッサなしで、簡単な電子評価回路352として構成することができる。シフトレバー304の切替運動 $x_{HH}$ の間にこの力を上回ると、エラスティックなレバーまたは切替操作構成部材322が値 $x_{SH}$ だけ、運転者がシフトしたい方向に移動する。機械的構成により定められたエラスティックなレバー322の位置から、スイッチ350、351の1つが操作され、これによりサーボ駆動部は一定の駆動信号により、例えば電気モータの場合は一定の電圧または一定の電流によってスターとされる。スイッチ350、351は例えばシフトレバー304に固定するか、またはここに図示したように切替操作構成部材322に固定することができる。このようにして切替シャフト324aは相応の図示しない切替フォークにより回転駆動される。駆動構成部材326の追従が、シフトレバー304の運動と同じような速度で行われるか、またはそれより緩慢であると、サーボ駆動部316は投入接続されたままである。運動が緩慢なときには、駆動構成部材326はシフトレバー304を追い越す。すなわち切替過程は、運転者がシフトレバー304の運動により設定したよりもさらに続けられる。ばね装置338はこれにより負荷軽減され、相応に前もってアクティブにされたスイッチ350、351は再び遮断される。これにより切替力支援は中止される。シフトレバー304の運動がさらに増えることにより切替過程が再び繰り返され、切替仕様が緩慢であるときに限界反復に至ることがある。このことには十分に対抗することができる。サーボ駆動部の速度を典型的な切

替運動を基準にして設計するか、および／またはスイッチ350、351の遮断閾値にヒステリシスを与えるのである。この解決手段は、非常に簡単な切替力支援の手段であり、制御装置なしで非常に簡単な制御電子回路352により実現できる。最適化すべきは、駆動信号、スイッチ構成、およびスイッチ350、351のオン／オフ閾値のヒステリシスだけである。

【0113】図19には、力増幅原理により動作するサーボ支援装置401の実施例の概略構成が示されている。

【0114】この種の装置401は、前に説明したばね装置の装備された実施例とは異なって実施することができる。中央構成部材は、旋回可能で軸に沿って切替路を切替操作シャフト445上にスライドできるように配置されたレバー426である。このレバーは切替突起部446によって切替フォーク447に形状結合して作用し、切替フォークはディスクスリプ448によって所望のギヤ段をシフトする。挿入されたギヤ段の終端位置を容易に識別するために、ラッチ機構449が設けられている。

【0115】切替突起部の対向する側ではレバー426が、剛性部材408c、408dを備えた伝達装置408a、408bにより旋回される。力センサ450は、レバーに印加される力を検知する。サーボ駆動部416は、運転者から手動シフトレバー404の運動によって開始された切替希望を支援する。距離センサ451はシフトレバー404の旋回を検出する。制御装置452も簡単には評価電子回路である。この制御装置はセンサ信\*

\*号を処理し、駆動信号をサーボ駆動部に出力する。

【0116】切替経過は、レバー426にセンサ450の領域で作用する力に比例して行われる。例えば剛性部材408c、408dの特性値、作用効率、および伝達装置408a、408bのてこ比を考慮して、条件を形成することができる。これに従い、サーボ駆動部の印加される力と切替力は相互に同じ関係でなければならない。これによりこの関係は、ギヤ段の挿入のために費やされる力に比例する。サーボ駆動部416の操作力とトルクが所定の場合において、シフトレバー旋回数sと、レバー426の力センサ450で測定される力Fに依存して、駆動信号ASに対する関係を求めることができる。

【0117】 $AS = f(F, dF/ds, d^2F/ds^2)$

駆動信号ASは従って力Fと、その2つの導関数dF/dsとd<sup>2</sup>F/ds<sup>2</sup>に比例する。サーボ駆動部としての電気モータに対して、電流または動作電圧を介した制御が行われる。運動等式および電気パラメータから導出された、動作電流I<sub>EMotor</sub>ないし動作電圧U<sub>EMotor</sub>に対する依存関係が、センサ450、452の信号F<sub>Schalt</sub>、x<sub>Schalt</sub>を使用して、サーボ駆動部として用いられる電気モータ416に対する駆動信号として、制御ユニットに次式に従って移植される。ここで定数c<sub>1</sub>～c<sub>5</sub>はシステム固有の定数であり、かっこ内の僅かな成分である。

【0118】

【数1】

$$I_{EMotor} = c_1 \cdot F + (c_3 \cdot \ddot{F}) + c_5 \cdot \ddot{s}$$

ないし

$$U_{EMotor} = c_1 \cdot F + (c_2 \cdot \dot{F}) + (c_3 \cdot \ddot{F}) + c_4 \cdot \dot{s} + c_5 \cdot \ddot{s}$$

【0119】電流を介したサーボ駆動部の制御がより簡単であり、温度にあまり依存しない。力センサ451は例えば距離センサまたは圧力センサとすることができる。距離センサの場合は、エラストックに変形される構成部材間の相対距離を測定する。圧力センサの場合は、液圧要素またはエラストマー要素と関連して、作用する力を推定する。さらに伝達装置に圧力要素、例えばビエゾ素子を、力に依存する圧力を指示するため力センサとして使用することができる。

【0120】切替操作シャフト445に回動不能に支承されたレバー426を有するサーボ支援装置は例として実施例が示されている。力に比例するサーボ支援装置は手動切替トランスミッションの各他の切替機構にも適用できることがわかる。さらに角度と距離、ないし力とトルクを等価的値として見なすことができる。

【0121】図20に基づいて、図18のサーボ駆動部の制御を行うサーボ支援装置301の実施例において、切替閾値s<sub>1</sub>、s<sub>2</sub>のヒステリシスを使用することの利点を詳細に説明する。

【0122】図20は、電気モータを使用した場合のサーボ駆動部316（図18）のバイアス電圧Uを、切替操作構成部材326（図18）の調整距離xに対してプロットした線図である。ここでは実線がPT1フィルタがない場合の電圧経過を示し、破線はPT1フィルタを使用した場合の電圧経過を示す。PT1フィルタはkの線図では任意に示された時定数T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>を有しており、これらの時定数は相応する閾値に割り当てられている。各閾値は異なる値をとることができる。これにより切替路の相応の経過に適合する、サーボ駆動部のそれぞれ1つの動作電圧U<sub>B</sub>が調整される。閾値s

1, s2はスイッチ350に、閾値s3, s4はスイッチ351に割り当てられている(図18)。ここで閾値s1, s3に達したとき、スイッチ350, 351はサーボ駆動部316を作動する。距離xがニュートラル位置方向に減少するとき(これは必ずしも切換路のゼロ点にある必要はない)、閾値s2, s4に達するとサーボ駆動部は再び遮断される。投入閾値s1, s3と遮断閾値s2, s4との間にはヒステリシスが設けられている。これは限界反復を最小にするためである。フィルタの使用はサーボ駆動部の応答特性を改善し、例えば運転者の切替運動が非常に緩慢であるときの突然の切換過程を減衰する。

【0123】図21は、サーボ駆動部を駆動信号ASにより切り替えるための線図である。ニュートラル位置NSの領域には、シフトレバーxSHの位置に依存して距離点s1, s2, s3, s4(図20の閾値点s1, s2, s3, s4と混同しないように)が設けられており、これはニュートラル位置の識別を改善するためである。

【0124】ニュートラル位置の識別は、機械的ラッチ機構を使用する手段の他に運転者に対して、駆動信号ASにより調整されたサーボ駆動部の支援トルクの大きさを介してニュートラル位置NSの領域で可能になる。このために例えば別のアルゴリズムを介して、ここで選択された動作パラメータに依存して定められた駆動信号ASの100%値が、距離点s1, s4を越えるときにそれぞれの側から距離点s3ないしs4間で駆動信号ASの下降として構成される。これは図21に示されているように線形にすることができるが、他の任意の有利な形態をとることもできる。ゼロ位置NSを中心にした距離点s2とs3との間の領域では、駆動信号ASとひいては支援トルクは距離に依存しない値x%, 例えば70>x>0に低下される。ここで極端な場合には支援は完全に停止される。ここで運転者は、切替が支援されないという切替感覚を得、ニュートラル位置を良好に見出すことができる。

【0125】図22は、サーボ駆動部として用いる電気モータに対する動作電圧Uとしての駆動信号を詳細に説明するための線図である。動作電圧Uは、駆動構成部材(例えば図17の226)と切替操作構成部材(例えば図17の222)との間の差距離xEH-xSHに依存して示されている。ds1とds2との間の差信号が小さい場合(これは例えばばね装置(図17の238)の作用領域とすることができる)、電圧Uは印加されない。差距離xEH-xSHが大きくなると、切替方向とひいては電気モータの回転方向に依存して、正または負の方向に増大する電圧Uが印加される。この電圧は有利には図示のように、負の分岐に対しては傾きK1により、正の分岐に対しては傾きK2により線形に経過する。傾きK1とK2はシステムに起因し、相応に適合される。電気モータ

の最大動作電圧Umaxに、ポイントds3ないしds4で達すると電圧は制限される。

【0126】図23は、図13に示された実施例とは択一的な、別の実施例のフローチャートを示す。これは切替意志を識別するために、規則的に所定の時間クロックで処理されるルーチンであり、相互に結合することもできる。

【0127】スタート500の後、分岐501でニュートラル位置NSが調整されたか否かが検査される。これが調整されなければ、すなわちギヤ段が挿入されていれば、分岐502でギヤ段変化信号GW(これは距離センサの相応の信号により)は発生されず、切替意志信号SAは503で“0”にセットされ、504でルーチンは終了する。

【0128】ギヤ段変化信号が502で識別されれば、分岐511, 512でどのギヤ段Gが挿入されたか検出され、選択センサWHおよびシフトレバーセンサSHから求められた信号x1, WH, SH, X2WH, SHが妥当であるか否かが検査される。これらが妥当でなければ、実現可能な切替経過が生ぜず、切替意志信号は503で“0”にセットされ、ルーチンは終了する。論理的切替経過が生じると、切替意志信号SAは513で“1”にセットされ、ルーチンは終了する。

【0129】ニュートラル位置NSが調整されると分岐505で、条件、機関回転数n<sub>mot</sub>がアイドル回転数n<sub>L</sub>より大きいかまたは等しいか、および車輪回転数n<sub>Rad</sub>が所定の閾値n<sub>Schwell</sub>、例えば0.1/sより小さいか否かが検査される。すなわち機関が回転しており、車両が運動しているか否かが検査される。この条件が満たされなければ、503でSA=“0”にセットされ、ルーチンは終了する。条件が満たされれば、分岐506で動作パラメータ、例えばシフトレバーセンサSHと距離センサWHの分析により、これらが閾値の集合c1を満たしているか否かが検査される。このことから、距離が正の方向に進んだか、または負の方向に進んだかが導き出される。ここから、ニュートラル位置から見て切替方向が後方であることが導き出される。これは507に切替状態“後方”として記憶される。508では切替意志信号SAが“1”にセットされ、ルーチンは終了する。

【0130】後方への切替方向に対する条件が満たされないと、分岐509で前方への切替意志がセンサWH, SHの評価の下で、閾値集合c2に従った保持すべき閾値に関して検査される。これらの条件が同様に満たされなければ、切替意志は存在せず、503で切替意志信号が“0”にセットされ、504でルーチンは終了する。条件が分岐509で満たされると、510で切替方向“前方”がファイルされ、508で切替意志信号が“1”にセットされ、ルーチンは504で終了する。切替意志信号は別のプログラムルーチンで、“1”にセットされた場合、切換過程を、ステップ507, 510で

ファイルされた“前方”または“後方”切替についての情報に依存してトリガする。

【0131】図24には、切替状態を識別するためのルーチンがフローチャートとして示されている。ルーチンの経過は有利には周期的に短時間の時間間隔で行われる。ここでこの時間間隔は切替状態の変化時間よりも短くなければならない。切替経過は別のルーチンで制御され、この別のルーチンでは前のルーチンで形成された制御信号により“状態”が開始する。

【0132】ルーチンのスタート550の後、分岐551で状態信号“シフト開始”が存在するか否かが問い合 10  
わされる。すなわち、サーボ駆動部によりギヤ段を挿入開始すべきか否かが問い合わされる。この状態が存在すると、分岐552で、ギヤ段が挿入されているか否かが問い合わされる。すなわち、シフトの最終状態に達しているか否かが問い合わされる。このことは例えば切替センサの閾値を介して検出することができる。否定の場合は、ステップ553で状態信号“シフト開始”が維持され、ルーチンは終了する。最終状態に達していれば、ステップ554で状態信号“GWなし”となり、ギヤ段変 20  
化はアクティブとならず、ルーチンは終了する。

【0133】状態信号“シフト開始”がアクティブでなければ、分岐551で分岐555に進み、そこでちょうど同期が行われるか否か“同期”が問い合わされる。肯定の場合は、分岐556で例えば電気モータのエネルギー消費を時間または切替センサの距離信号（これには同期の所定の調整量が割り当てられている）に関して評価することにより同期路が実行されたか否か、すなわち 30  
“同期領域を去ったか”否かが検査される。同期が実行されていれば、ステップ553で状態“シフト開始”がリセットされ、ルーチンは終了する。そうでなければ、状態信号はステップ557で“同期”が維持され、ルーチンは終了する。

【0134】状態信号が分岐558で“同期開始”であれば、ニュートラル位置から同期位置が開始される。領域に達すると、分岐559でステップ557にさらに進み、状態信号“同期”がセットされ、続いてルーチンを終了する。同期領域にまだ達していなければ、状態信号はステップ560で維持され、ルーチンを終了する。

【0135】状態信号が分岐561で“ニュートラル” 40  
であれば、切替意志が例えば図13および/または図23のルーチンに従って検査される。切替意志信号は次に分岐562で評価に利用される。切替意志が存在すれば、状態信号“同期開始”がステップ560で相応のサブルーチンを処理するためにアクティブにされる。562で切替意志が存在しなければ、ステップ564で状態信号“ニュートラル”が維持され、これはトランスミッションがニュートラル位置にあることを意味する。

【0136】分岐563で状態信号“ギヤ段取り外し”が存在すれば、サーボ駆動部がギヤ段の取り外す。こ 50

では分岐565で、ニュートラル位置にすでに達しているか否かが検査される。肯定の場合は、状態信号がステップ564で“ニュートラル”にセットされ、その他の場合は状態信号がステップ566で維持され、ルーチンは終了する。

【0137】分岐567で状態信号“ギヤ段変化なし”が発生していると、すなわち挿入されたギヤ段で走行していると、分岐558を介したループで切替意志が存在するか否かが問い合わされる。切替意志が存在すると、状態信号“ギヤ段取り外し”がステップ566で形成され、ルーチンは終了する。その他の場合は、分岐568から分岐569にさらに進む。

【0138】分岐569は状態信号を、切替操作装置がニュートラル位置にあるか（ステップ570で“ニュートラル”）否かに依存して、または条件に該当しない場合、ステップ571で“ギヤ段変化なし”にセットする。すなわち挿入されたギヤ段が維持される。

【0139】図25に示されたフローチャートは、例としてサーボ支援装置の切替経過を示す。ここで図24でセットされた状態信号を評価することができる。

【0140】ルーチンのスタート572は分岐573に続く。この分岐は、シフト開始の場合にルーチンをステップ574へ分岐させ、ギヤ段静止状態の開始のためのルーチンが処理される。ここで開始は位置制御される。すなわち、距離センサないし切替センサに依存して行われる。ギヤ段静止状態が開始され、ギヤ段が入られると、ルーチンは終了する。

【0141】状態信号“同期”がアクティブであると、分岐575でサブルーチン576へ分岐する。このサブルーチンでは、サーボ駆動部に対する動作電圧Uが低減される。これは力Fないし支援トルクを減少し、同期装置の損傷ないし切替の伊豆の増大を回避するためである。この後、ルーチンは終了する。

【0142】状態信号“同期開始”がアクティブであると、分岐577から、576で減少された支援トルクによる位置制御によりステップ578で、同期領域が開始され、続いてルーチンは終了する。

【0143】状態“ニュートラル”であれば分岐579からステップ580が制御され、このステップはサーボ駆動部の動作電圧を遮断する。

【0144】状態“ギヤ段取り外し”であれば、分岐581からステップ582が制御され、このステップは距離センサ、ないし切替センサに依存してギヤ段を取り外し、ニュートラル位置方向へ移動させ、その後ルーチンは終了する。

【0145】状態信号“ギヤ段変化なし”は分岐583を介して、分岐路へ戻るループをアクティブにする。この分岐路により状態信号が否定された場合は、フローが実行され、続いてステップ584でサーボ駆動部が、例えば電気モータの動作電圧U<sub>EM</sub>の遮断により非作動とさ

れる。

【0146】図24の状態識別のフローチャートが図25の状態フローと関連して説明した。図25では相応の状態信号がセットされ、その後ルーチンが終了され、後続の状態フローで切替フローを選択的に処理するための相応のサブプログラムが呼び出される。相応の前記のサブプログラムは状態信号の調整後に直ちに呼び出すことができ、ルーチンの通過後に状態識別ルーチンが同じ箇所で行われる。

【0147】図26は、サーボ駆動部の動作を運転者の存在に依存して実行するルーチンのフローチャートを示す。ルーチンのスタート600の後、分岐601で条件  $Ind1=1$  から、運転者が車両に座っているか否かが検出される。少なくとも1つまたは複数の次の条件が満たされるとき  $Ind1$  を例えば“1”にセットすることができる。次の条件は、論理和結合または論理積結合により相互に結合することができる。スタータがアクティブである、ブレーキが操作される、アクセルペダルが操作される、クラッチが操作される、ステアリングが運動する、シートベルトがロックされる、機関の回転数がアイドル回転数よりも高い。要素の結合への応答が当てはまれば、ステップ602で走行信号がアクティブにされる。すなわち“1”にセットされる。ステップ603で続いて時間マーク  $t$  がセットされる。このマークの領域は  $0 < t < 15s$  とすることができる。ステップ604で、運転者の存在に依存して切替力支援が実行される。その後、周期的動作に対して設けられたルーチンが終了し、所定の時間の経過後に新たに呼び出される。

【0148】指数  $Ind1=“1”$  が与えられなければ、分岐605で時間マーク  $t > 0$  か否かが問い合わせられる。これにより、運転者が所定の時間だけ活動していないのか、または車両を去ったのかを検出することができる。条件が満たされたときにはステップ606で値  $\Delta t$  だけ減算される。続いて分岐607で、 $nRad > 0$  または小さな値であるか否かが検出され、これにより運転者の運動を検出ことができ、フローはサーボ支援のためのステップ604に続く。車両の運動が識別されなければ、分岐608で第2のデータセットからの組み合わせ  $Ind2$  で、運転者が存在するか否かを判断される。これは例えばドア開放信号、パーキングブレーキ信号および/または時間マーク  $t > 0$  からなる。条件の組合せが満たされれば、すなわち  $Ind2=0$  であれば、これに基づいて運転者が車両に座っていないことが推定され、運転者識別信号はステップ609で“0”にセットされ、ルーチンは終了する。条件  $Ind2=0$  が満たされなければ、フローはステップ604に続き、切替力がさらに支援される。

【0149】図27は、負荷切替を阻止するためのルーチンのフローチャートを示す。ここでは切替運動の支援が、負荷切替の程度が増大すると減少する。ここで負荷

切替はセンサ、例えば外し装置の距離を検出する距離センサにより識別され、相応の負荷切替状態に対して最大駆動信号  $ASL$  を有する負荷切替依存特性マップが制御ユニットのメモリに記憶されている。

【0150】ルーチンのスタート610の後、ステップ611で、サーボ駆動部に対して負荷切替の程度に依存する瞬時の駆動信号  $ASL$  が形成される。分岐612で駆動信号  $AS$  が、負荷切替条件で許容される駆動信号  $ASL$  よりも大きければ、この負荷切替条件で許容される最大駆動信号  $ASL$  が減少され、運転者は比較的に大きな抵抗を切替過程の間に感じる。負荷切替が存在しなければ、駆動信号  $AS$  は変化せずに留まる。

【0151】阻止または負荷切替を警報するための別の実施例が図29のフローチャートに示されている。

【0152】ここでは、切替意志信号  $SchAbs$  が、この信号に対して切替意志を識別する他のルーチンで遅延される。従って切替支援は、負荷切替条件が無くなるまで遅延され、このとき負荷切替ルーチンは短い時間間隔で実行される。

【0153】このためにルーチンのスタート620の後、分岐621でトランスミッションの負荷軽減が、例えばクラッチセンサおよび/またはクラッチスイッチ、外し装置センサ、クラッチペダル距離センサ、機関トルク検出等により検出される。トランスミッションに負荷がなければ分岐622で、切替意志が存在するか、または存在していたか ( $SchAbs=“1”$  または  $SchAbs\_alt=“1”$ ) 否かが検査される。ここで  $SchAbs\_alt=“1”$  は、以前に分岐621により抑圧された切替意志が存在したことを意味する。両方のパラメータが“1”にセットされれば、ステップ653で  $SchAbs=“1”$  かつ  $SchAbs\_alt=“0”$  にセットされた後、切替意志ルーチンで切替意志が処理され、ルーチンは終了する。

【0154】トランスミッションが負荷軽減されていないければ、すなわち負荷切替が存在すれば、分岐621から分岐624へ進み、ここで切替意志信号に依存して分岐される。ここではステップ621で切替意志が存在する場合、切替意志信号は  $SchAbs\_alt$  に名称変更され、“1”にセットされる。これは切替意志についての情報を失わないようにするためである。次に、切替意志信号  $SchAbs$  がステップ626で“0”にセットされ、これにより切替意志は切替意志信号を変化させるルーチンでは識別されず、ルーチンの周期的通過の後に分岐621でトランスミッションの負荷軽減が検出されるまで切替支援は中止される。

【0155】サーボ駆動部の支援トルクが、運転者によりもたらされる手動力が切替装置での切替力に比例するか、または切替シャフトでの切替トルクに比例するように構成されているサーボ支援装置では、有利にはトランスミッションの負荷軽減のためのルーチンを省略するこ

とができる。なぜならサーボ駆動部のこの種の制御では、運転者が従来の非支援トランスミッションの切替感覚を持ち、所望の場合には、負荷切替の応答は通常のように運転者の手にあるからである。この種の制御では負荷切替阻止のためのルーチンの場合により使用することができる。これは自立的解決が所望される場合である。

【0156】図30は例として、挿入されたギヤ段を自立的に取り出すためのルーチンのフローチャートを示す。この取り出しは相応の状況、例えば機関のエンストを回避するため、または急激の制動過程で行われる。このためにルーチンのスタート630の後、ステップ631で機関の回転数 $n_{Motor}$ が検出され、ステップ632で回転数変化 $d n_{Motor}$ が時間間隔 $d t$ で計算される。分岐633で例えば機関のエンスト危険に対する基準として、機関回転数 $n_{Motor}$ が閾値 $n_{Schwelle}$ を下回ることが検査される。このとき閾値は有利には、典型的なアイドル回転数より100から300回転/分下にある。急激な制動過程に対する基準として時間的变化、すなわち機関回転数 $d n_{Motor} / d t$ の閾値 $d n_{Schwelle} / d t$ に対する減少が検査される。ここでは-2000から-3000回転/分の間の回転数減少が閾値 $d n_{Schwelle}$ として有利である。結果を保証するために例えば、ブレーキスイッチの操作または使用されるアンチブロック信号を判定に使用する。ギヤ段取り出しが正当である相応の状況が存在すれば、ギヤ段がステップ634で位置制御されて取り出される。このとき負荷切替が取り扱われる場合もあることに注意し、後のルーチンで考慮しなければならない。続いて、または条件が分岐633の後存在しなければ、ルーチンは636で終了する。このルーチンも短い時間間隔で規則的に実行される。

【0157】図31に示されたルーチンは、所定のギヤ段を走行状況に依存して選択的に支援する手段を示す。この状況はここでは停止状態からの車両の発進である。発進のためには適切なギヤ段だけを使用しなければならない。例えば最小の変速比を有する最初の2つのギヤ段1速、2速、およびバックギヤ段Rである。

【0158】このためにルーチンのスタート640の後、ステップ641で切り替え機能に対して重要なパラメータ、例えばシフトレバーセンサ $x_{SH}$ 、選択センサ $x_{WH}$ 、切替センサ $x_{SH}$ の信号、機関回転数 $n_{Motor}$ および車輪回転数 $n_{Rad}$ が検出される。検出ステップ641にはスケールリングステップ642が続く。分岐643で機関がアイドル回転数 $n_{LL}$ 以上であるか否かが検査される。すなわち、機関が回転しているか否かが検査され、されに車輪が運動しているか、すなわち車両が移動しているか否かが検査される。ここでは車輪回転数に対する

閾値 $n_{Schwelle}$ は、僅かな回転でも静止状態からの発進状況を評価するように設定することができる。論理積結合により分岐643で車両の発進状態が検出されると、ステップ645で制御フラグがセットされる。これにより切替経過ルーチンでは発進ギヤ段、例えば1速、2速、後進Rだけが許容される。別の走行状況が識別されると、ステップ644での制御信号の形成によりすべてのギヤ段が支援される。ステップ644、645の後、ルーチンは646で終了し、規則的に短い時間間隔で再び呼び出される。

【0159】さらなる安全性側面は、機関に対するスタータのイネーブルをギヤ段の切替状態に依存して行うことである。図32に示されたフローチャートは、スタータ操作の開始時にギヤ段が挿入されている場合にスタータイネーブルを阻止するための制御フラグ発生のためのルーチンである。

【0160】このためにルーチンはステップ650でスタートし、ステップ651で始動希望が例えばスタータスイッチ並びにシフトレバー位置 $x_{SH}$ を介して検出される。センサ信号が652でスケールリングされた後、分岐653で始動希望が存在するか否かが判断される。これが存在すれば、分岐654でトランスミッションのニュートラル位置が調整されているか否かが検査される。このために、シフトレバーセンサ信号を評価に利用することができる。ニュートラル位置にあれば、ステップ655で制御信号がスタータイネーブルのためにセットされ、これによりスタータを相応のルーチンで制御することができる。続いてルーチンは終了する。始動希望が存在しないか、またはトランスミッションがニュートラル位置にない場合には、ステップ656でスタータをイネーブルするための制御信号が“0”にセットされる。すなわち相応の制御ルーチンで始動希望が抑圧され、機関をニュートラル位置への切り替えの前に操作することはできない。

【0161】上に述べたルーチンでも、例えばクラッチセンサ、クラッチスイッチ、外し距離センサ等についての相応の情報が使用できる場合には、クラッチの位置を利用することのできる。従って分岐654で例えば論理和結合を介して、スタータのイネーブルのための制御符号をギヤ段が挿入されていても、クラッチが分離されているときにセットするということもできる。これによりこの状況でも機関を始動することができる。

【0162】本出願においては以下の刊行物が内容的に取り込まれている。

【0163】

【表1】

DE 44 46 517  
DE 196 19 348  
DE 197 19 614  
DE 196 36 005  
DE 198 07 762  
DE 198 23 767  
DE 198 23 762  
DE 197 34 050  
DE 198 37 611  
DE 198 50 973

DE 196 02 006  
DE 196 32 924  
DE 197 25 149  
DE 197 44 051  
DE 198 19 780  
DE 198 23 089  
DE 198 23 598  
DE 198 06 239  
DE 198 47 243

DE 196 50 450  
DE 196 45 358  
DE 197 31 842  
DE 197 43 674  
DE 198 22 693  
DE 198 23 772  
DE 198 29 835  
DE 198 29 961  
DE 198 46 430

DE 196 27 980  
DE 197 23 393  
DE 197 29 354  
DE 197 49 681  
DE 198 23 050  
DE 197 23 764  
DE 198 29 861  
DE 198 26 874  
DE 198 49 636

【図面の簡単な説明】

【図 1】サーボ支援装置の第 1 の実施例の基本構成を示す図である。

【図 2】トランスミッションを有する伝達装置の接合部の詳細を示す図である。

【図 3】シフトレバーと共働するセンサを有する実施例の概略図である。

【図 4】ばね装置の特性曲線を示す線図である。

【図 5】ばね装置の特性曲線を示す線図である。

【図 6】ばね装置の実施例の概略図である。

【図 7】ばね装置の実施例の概略図である。

【図 8】サーボ支援装置の別の実施例の基本構成を示す図である。

【図 9】気のを説明するための力距離特性曲線の線図である。

【図 10】機能を説明するためのフローチャートである。

【図 11】機能を説明するための力距離特性曲線の線図である。

【図 12】機能を説明するための力距離特性曲線の線図である。

【図 13】サーボ支援装置の別の実施例のフローチャートである。

【図 14】別のフローチャートである。

【図 15】別のフローチャートである。

【図 16】図 2 に対して変形されたサーボ支援装置の実施例の図である。

【図 17】制御ユニットを有するサーボ支援装置の実施例の概略図である。

【図 18】距離センサを有していないサーボ支援装置の実施例の概略図である。

【図 19】ばね装置を有していないサーボ支援装置の実施例の概略図である。

【図 20】切替操作構成部材の距離に依存する駆動信号\*

\*の線図である。

【図 21】ニュートラル位置においてシフトレバーの距離に依存する駆動信号の経過を示す線図である。

【図 22】切替操作構成部材とシフトレバーとの差距離に依存する駆動信号の経過を示す線図である。

【図 23】切替意志を識別するためのフローチャートである。

【図 24】切替状態を識別するためのフローチャートである。

【図 25】切替状態に依存する切替過程の経過のためのフローチャートである。

【図 26】サーボ支援を運転者の存在に依存させるためのフローチャートである。

【図 27】負荷切替を阻止するためのフローチャートである。

【図 28】負荷切替を阻止するためのフローチャートである。

【図 29】負荷切替を阻止するためのフローチャートである。

【図 30】挿入されたギヤ段を自立的に外すためのフローチャートである。

【図 31】発進過程を処理するためのフローチャートである。

【図 32】スタータイネーブルのためのフローチャートである。

【符号の説明】

2 ステアリングコラム

4 シフトレバー

6, 8 ボーデンケーブル

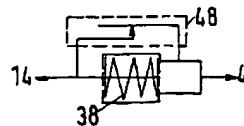
12 選択操作要素

14 切替操作要素

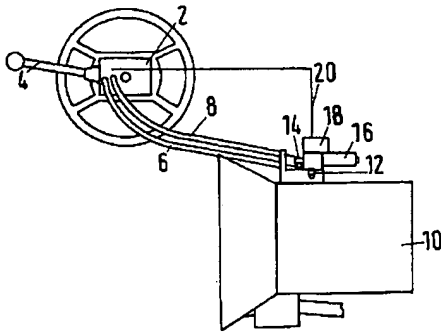
16 サーボ駆動部

18 制御装置

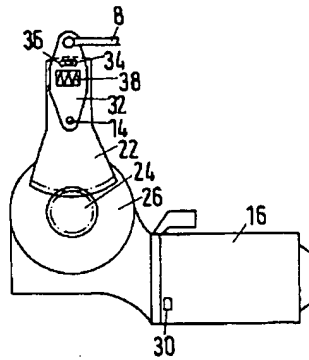
【図 7】



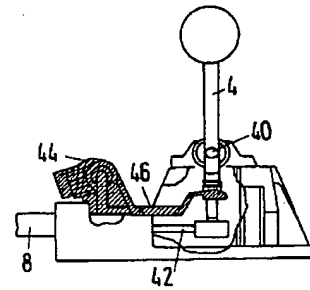
【図 1】



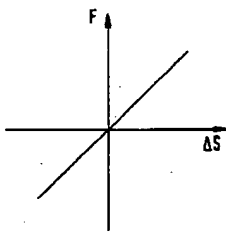
【図 2】



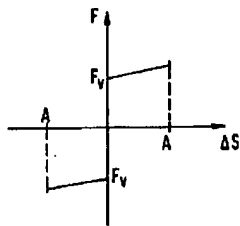
【図 3】



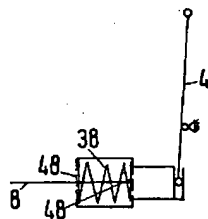
【図 4】



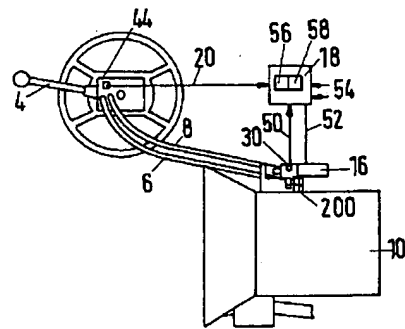
【図 5】



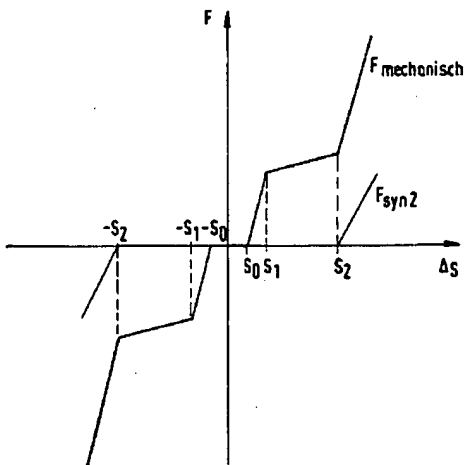
【図 6】



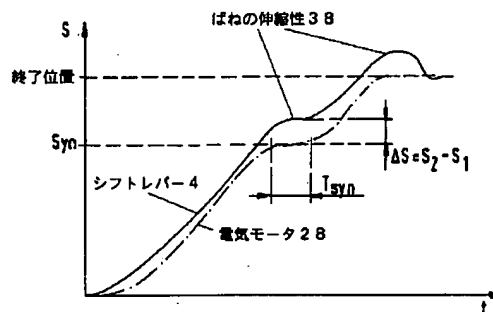
【図 8】



【図 9】

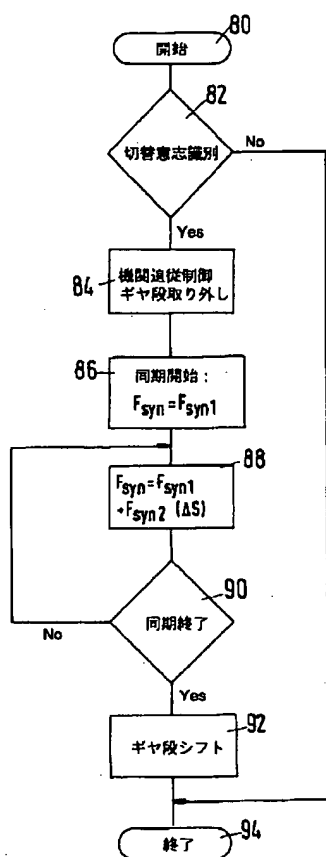


【図 11】

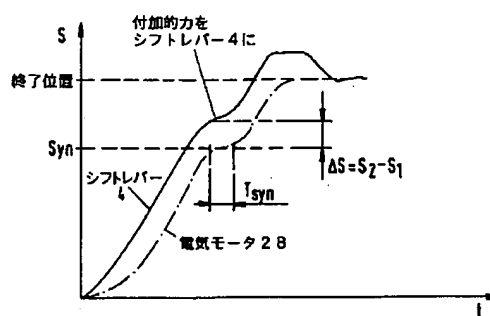




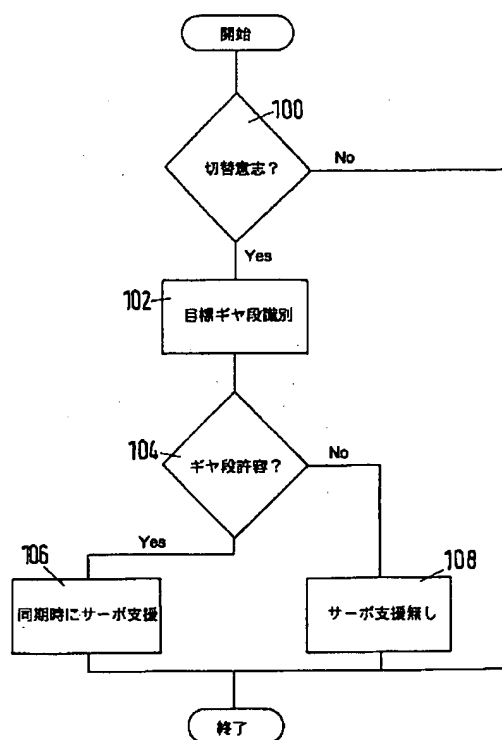
【図10】



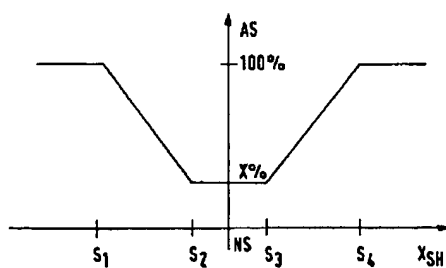
【図12】



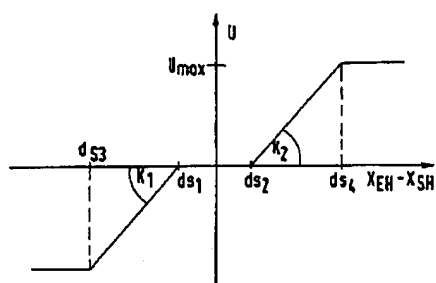
【図13】



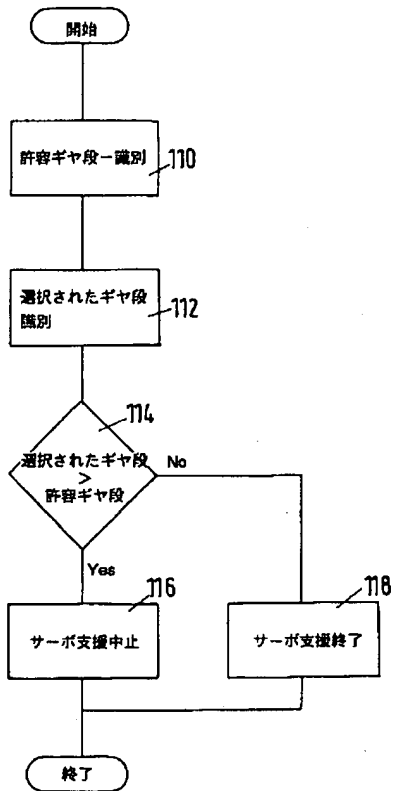
【図21】



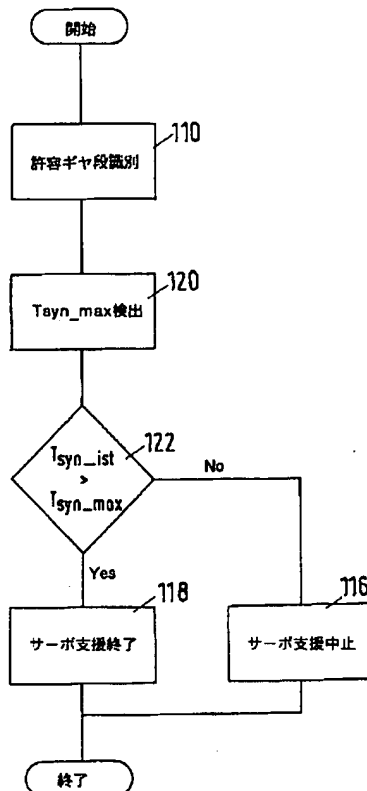
【図22】



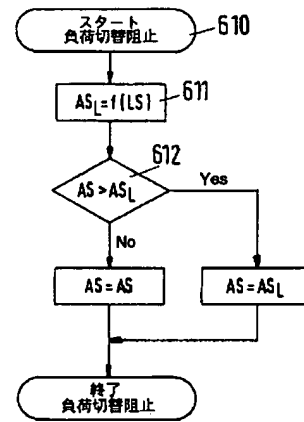
【図14】



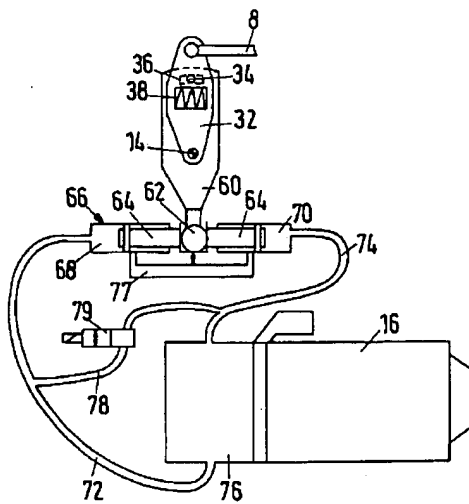
【図15】



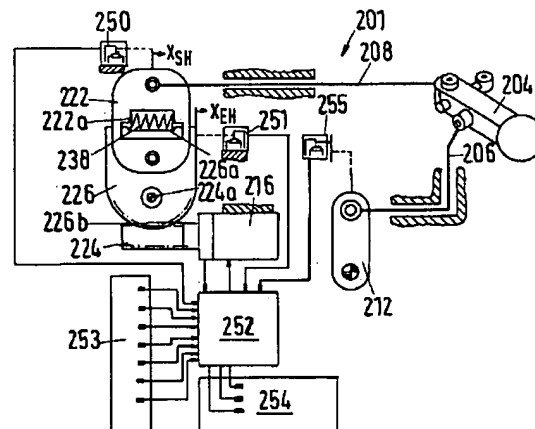
【図27】



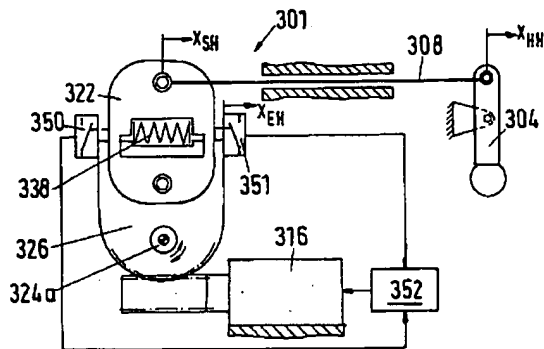
【図16】



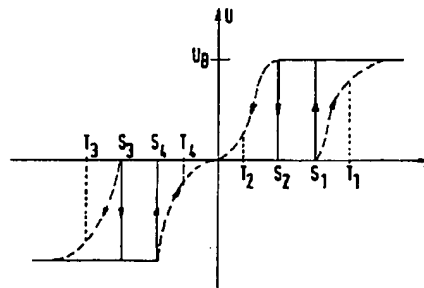
【図17】



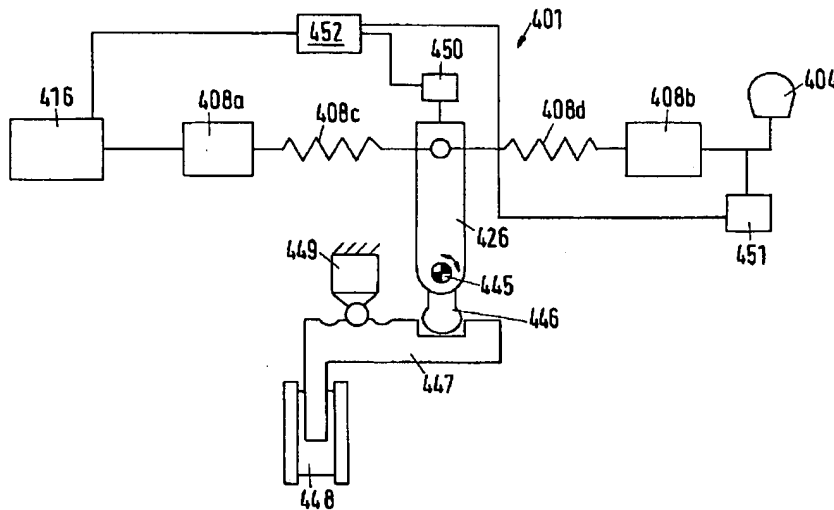
【圖 18】



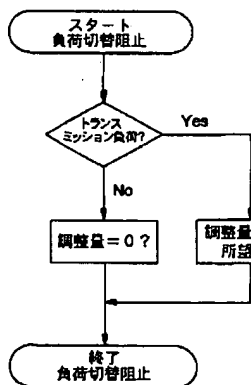
【圖 20】



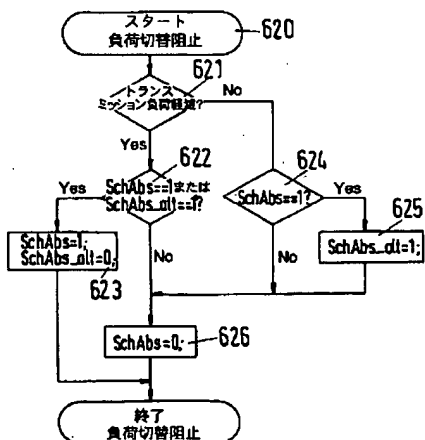
【圖 19】



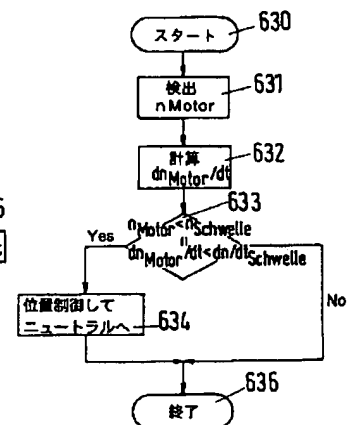
【圖 28】



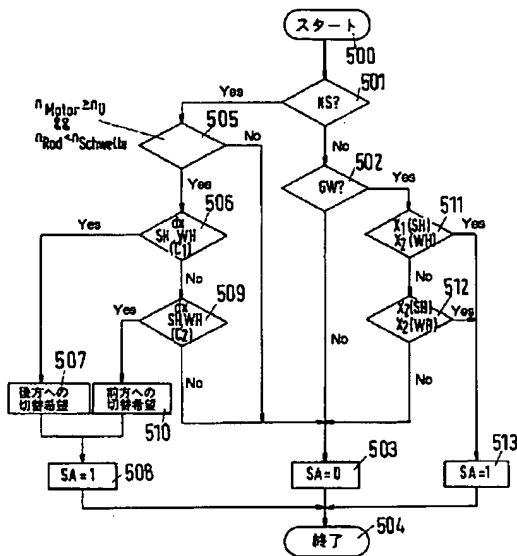
【圖29】



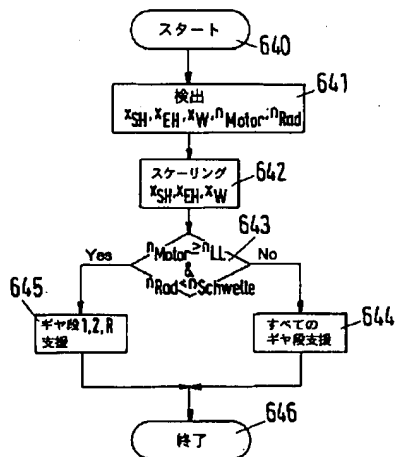
【圖30】



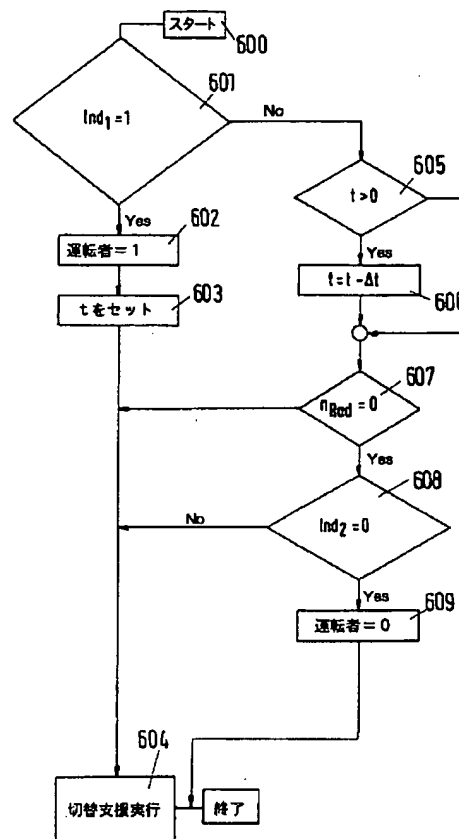
【図23】



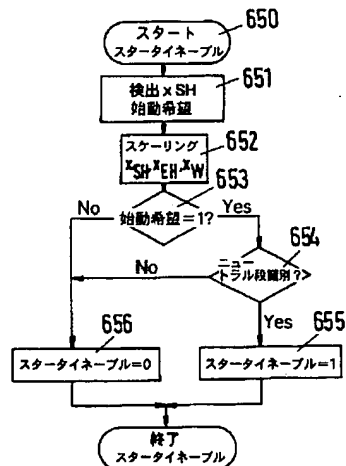
【図31】



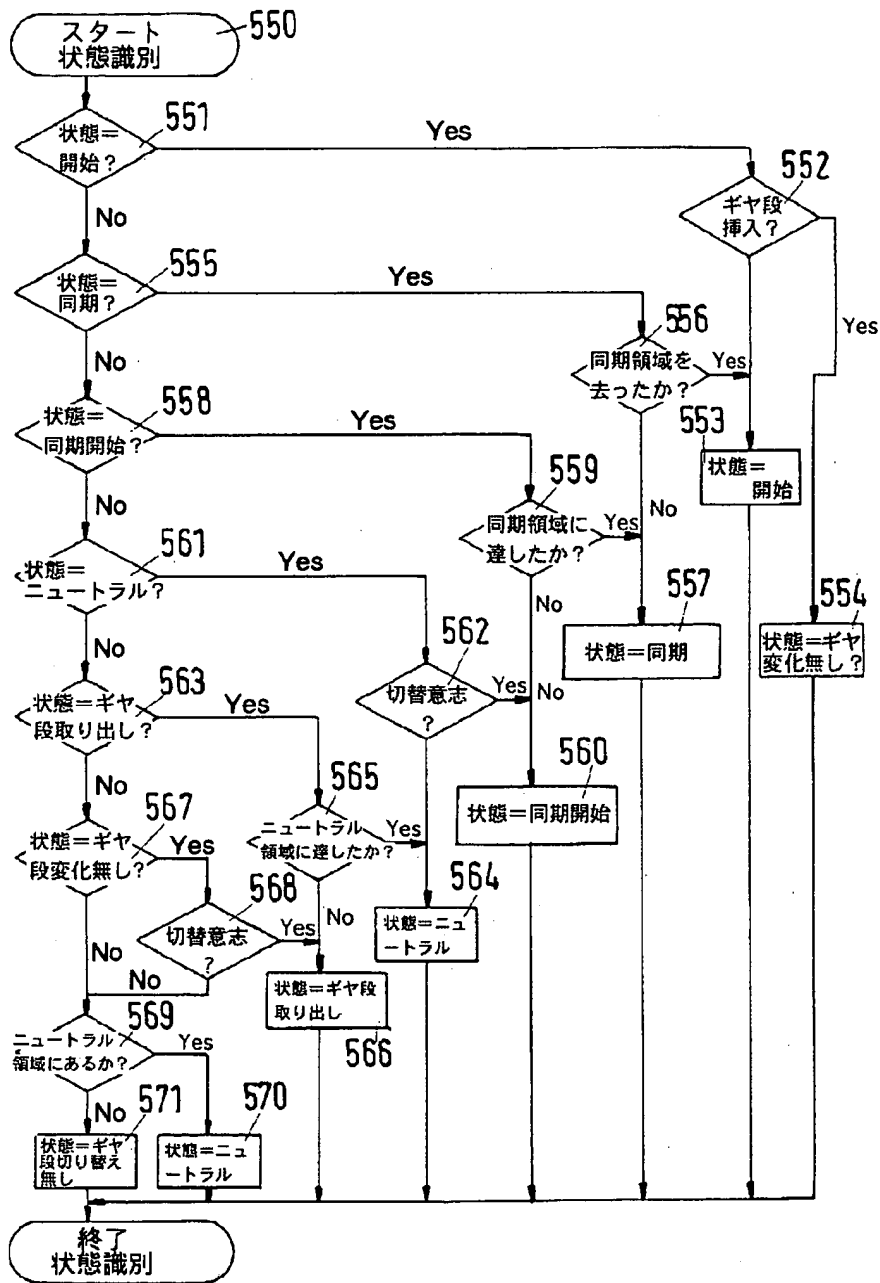
【図26】



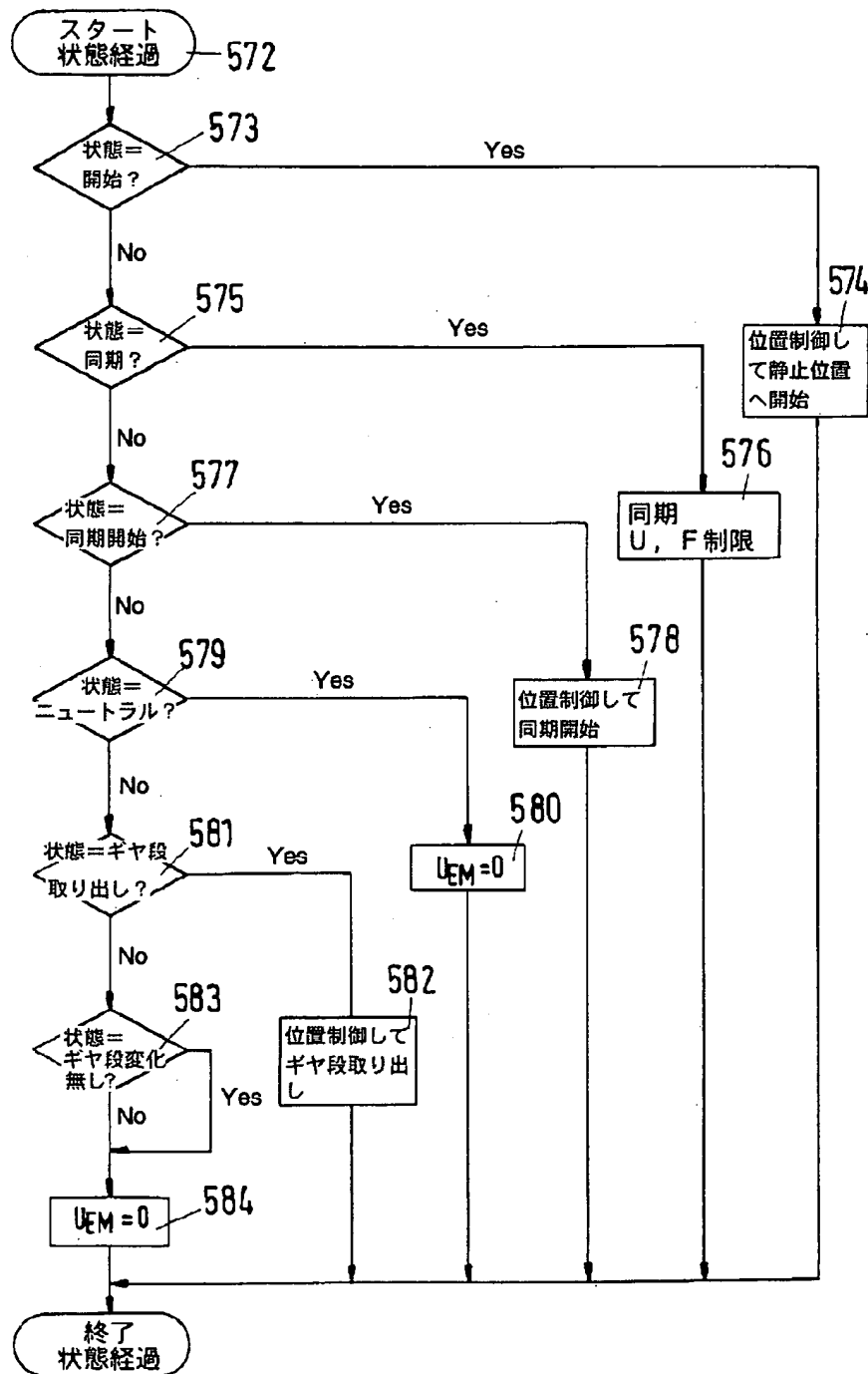
【図32】



【図24】



【図25】



## フロントページの続き

(72)発明者 ヴォルフガング ライク  
ドイツ連邦共和国 ビュール ゾンハルデ  
8

(72)発明者 ユルゲン アイヒ  
ドイツ連邦共和国 ビュール アム バン  
ヴェーク 4

(72)発明者 アンドレアス ブファイファー  
ドイツ連邦共和国 カールスルーエ カー  
ルーシュトラッセ 142

(72)発明者 ジャンービエール イズィコフスキー  
フランス国 シュワイクハウス ルウト  
ド ウィンタースハウス 53 ア

(72)発明者 ゲルト アーネルト  
ドイツ連邦共和国 ザースバッハーオーバ  
ーザースバッハ ブーヘンシュトラッセ  
3

(72)発明者 ミヒャエル ザレッカー  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト/ゾ  
ネンベルク クレムラーシュトラッセ 56